GRUNDRISS

DER

MINERALOGIE

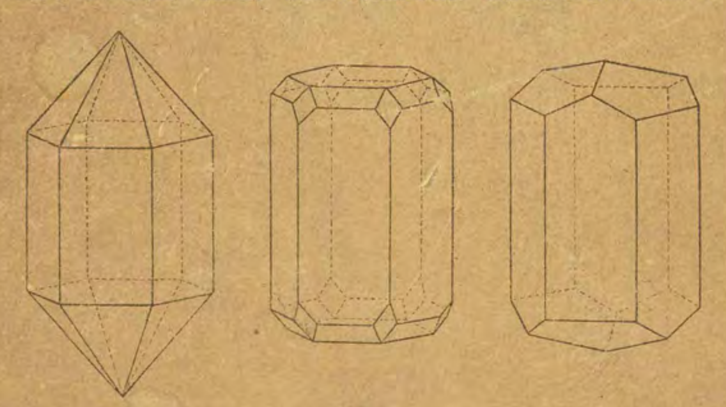
FÜR DEN UNTERRICHT

AN HÖHEREN LEHRANSTALTEN

VON

DR. FR. RÜDORFF.

MIT IN DEN TEXT GEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.



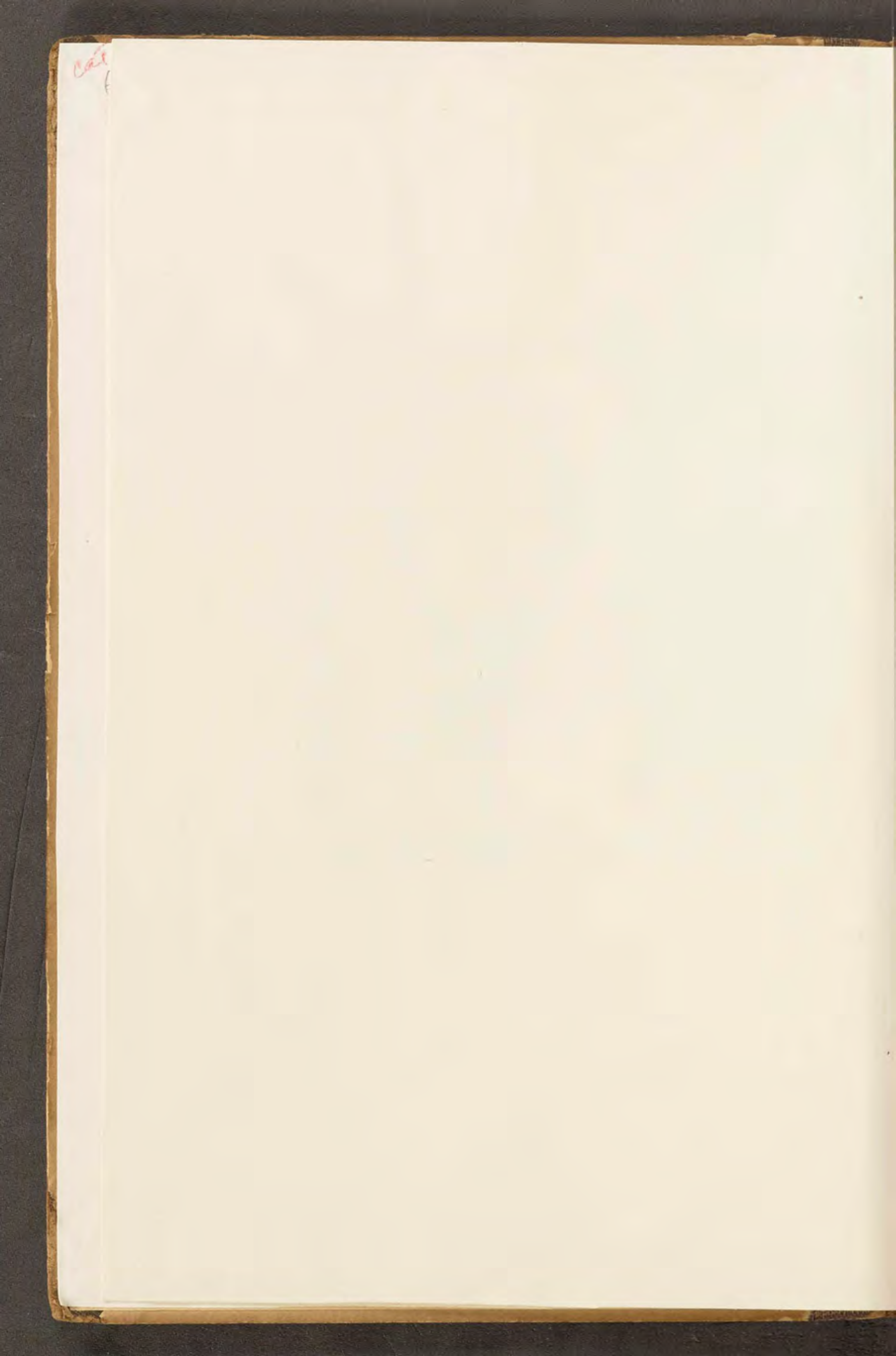
SECHSTE AUFLAGE.

BERLIN, 1892.
VERLAG VON H. W. MÜLLER.
Luckenwalderstr. 2.

Preis: M. 1,20. — kartoniert: M. 1,40.


MINERALOGY·EMERALD·AND·OTHER·BERYLS·CATALOG
OF·GEMS·&c
GEM·CUTTING
GEMSTONES·OF·NORTH·AMERICA·PROSPECTING·FOR·GEM
STONES·AND
MINERALS
EX LIBRIS
JOHN SINKANKAS





GRUNDRISS

DER

MINERALOGIE

FÜR DEN UNTERRICHT

AN HÖHEREN LEHRANSTALTEN

VON

DR. FR. RÜDORFF.

MIT IN DEN TEXT GEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.

SECHSTE AUFLAGE.

BERLIN, 1892.
VERLAG VON H. W. MÜLLER.

Vorwort.

Der vorliegende Grundrifs der Mineralogie ist zum Gebrauch der Schüler höherer Lehranstalten bestimmt. Da eine ernste Beschäftigung mit unserem Gegenstande eine gewisse Summe von mathematischen, physikalischen und chemischen Kenntnissen voraussetzt, so kann selbstverständlich ein ersprießlicher Unterricht in der Mineralogie nur in den obersten Klassen erteilt werden. Mit besonderer Rücksicht hierauf ist der vorliegende Grundrifs abgefafst. Derselbe behandelt nur solche Mineralien und Gesteine, deren Erkennung und Unterscheidung das Fassungsvermögen der Anfänger nicht übersteigt, und es sind nur solche physikalische und morphologische Eigenschaften angeführt, deren volles Verständnis durch den Unterricht in den betreffenden Fächern ermöglicht ist. Bei der Auswahl des Stoffes sind nur die in den Sammlungen unserer Schulen sich gewöhnlich vorfindenden oder doch mit nicht zu grofsen Kosten leicht zu beschaffenden Mineralien und Gesteine berücksichtigt, und unter diesen sind die wichtigsten durch ein Sternchen * bezeichnet.

Berlin, 1. Juli 1875.

Bei der Bearbeitung der vorliegenden **sechsten Auflage** sind die mir von kompetenter Seite zugegangenen Wünsche und Bemerkungen möglichst berücksichtigt, und statte ich für dieselben allen Freunden des Werkchens hiermit den verbindlichsten Dank ab.

Berlin, im März 1892.

Fr. Rüdorff.

Inhalt.

Einleitung.

Die anorganischen Naturkörper, welche die festen Massen bilden, aus denen die Erde besteht, nennt man *Mineralien*[1]).

Dieselben sind entweder homogene Körper, d. h. in allen Teilen von gleicher chemischer Zusammensetzung oder Gemenge mit bloſsen Augen unterscheidbarer Teilchen. Erstere bilden die mechanisch *einfachen Mineralien* oder auch *Mineralien* im engeren Sinne, letztere die *gemengten Mineralien.* Beisp.: Schwefel, Quarz, Marmor — Granit, Porphyr.

Diejenigen einfachen und gemengten Mineralien, welche ganze Gebirge oder wesentliche Teile eines Gebirges ausmachen, nennt man *Gesteine* oder *Felsarten:* Kalkstein, Thonschiefer, Sandstein, Granit, Basalt.

Die Überreste organischer Körper, welche im Laufe der Zeit eine solche Veränderung erlitten haben, daſs sie den Mineralien ähnlich geworden sind, heiſsen *Fossilien*[2]): Steinkohle, Braunkohle, Bernstein.

Die *Mineralogie*[1]) zerfällt in die:

1) *Oryktognosie*[3]) auch *Mineralogie* im engeren Sinne, welche sich mit den mechanisch einfachen, anorganischen Naturprodukten und die

2) *Petrographie*[4]) oder Gesteinslehre, welche sich mit den Gesteinen oder Felsarten beschäftigt.

Oryktognosie.

An einem Mineral betrachten wir vorzugsweise 3 Gruppen von Eigenschaften: 1) *morphologische,* 2) *physikalische,* 3) *chemische.*

I. Morphologie[5]).

Die Morphologie betrachtet die äuſsere Gestalt der Mineralien. Die Mineralien sind entweder nach geometrischen Gesetzen gestaltet, *krystal-*

---

[1]) Von *Minĕra* oder *minerāle* (neulat.) Bergart, Gestein und *λόγος* Lehre, Wissenschaft. — [2]) *Fossĭlis* (lat.) aus der Erde gegraben. — [3]) *ὀρυκτός* ausgegraben, *γνῶσις* Kenntnis. — [4]) *πέτρα* Fels, Gestein, *γράφω* ich beschreibe.
[5]) *μορφή* Gestalt.

lisiert oder ohne gesetzmäfsige Gestalt, sie bilden *unregelmäfsige* Körperformen. Unter einem *Krystall*[1]) verstehen wir jedes Naturprodukt, welches von ursprünglichen, ebenen Flächen begrenzt wird, die sich unter bestimmten Winkeln schneiden (vergl. S. 24). Die Krystallform der Mineralien hängt mit der chemischen Zusammensetzung und den physikalischen Eigenschaften derselben aufs innigste zusammen, jene ist von diesen abhängig.

Krystallographie.

Die *Krystallographie* ist die Beschreibung derjenigen stereometrischen Körper, welche sich bei Krystallen vorfinden.

An jedem Krystall unterscheiden wir 1) Flächen, 2) Kanten oder die Durchschnittslinien zweier Flächen, 3) Ecken oder die Durchschnittspunkte dreier oder mehrerer Kanten.

Die Flächen, Kanten und Ecken eines Krystalls sind entweder *gleichartig* oder *ungleichartig*. *Die Gleichartigkeit der Flächen wird durch die Lage und durch die gleiche physikalische Beschaffenheit derselben bedingt.* *Kanten* sind *gleichartig*, wenn sie von gleichartigen Flächen, die unter demselben Neigungswinkel zusammenstofsen, begrenzt werden. *Ecken* sind *gleichartig*, wenn sie von einer gleichen Anzahl gleichartiger Kanten, die unter denselben Winkeln zusammenstofsen, gebildet werden.

Krystallformen, welche nur von gleichartigen Flächen begrenzt werden, nennen wir *einfache*, solche, welche von zwei- oder mehrerlei ungleichartigen Flächen begrenzt werden, zusammengesetzte Krystallformen oder *Kombinationen*[2]). Fig. 1, 2 und 6 stellen einfache Formen, Fig. 3, 4 und 5 Kombinationen vor.

Einfache Kanten nennen wir solche, welche von gleichen Flächen, *Kombinationskanten* solche, welche von zwei verschiedenen Flächen gebildet werden. Der Würfel Fig. 2 hat nur einfache Kanten, der Körper Fig. 5 nur Kombinationskanten.

Ebenso unterscheidet man *einfache* und *Kombinationsecken*, je nachdem diese von gleichen oder von ungleichen Kanten gebildet werden. Fig. 1, 2, 6 und Fig. 3, 4, 5. Eine Ecke ist *drei-*, *vier-*, *fünf-* u. s. w. *kantig*, wenn sich in ihr 3, 4, 5 u. s. w. Kanten schneiden.

Oft ist an einem Körper eine Kante oder eine Ecke durch eine Fläche ersetzt: die Kante oder Ecke ist *abgestumpft* Fig. 8, 9; 3, 4, 7. Die Kante oder Ecke ist *gerade* oder *schief abgestumpft*, je nachdem die neue Fläche mit den ursprünglichen Flächen gleiche oder ungleiche Winkel bildet.

Eine *Kante* heifst *zugeschärft*, wenn statt ihrer 2 Flächen auftreten, Fig. 17, 19 und 22.

---

[1]) *κρύσταλλος* Eis, Bergkrystall, durchsichtige ungefärbte Steine; die Alten glaubten, Bergkrystall sei unschmelzbares Eis. — [2]) *combinatio* Verbindung zweier Teile.

Eine *Ecke* ist *zugespitzt*, wenn statt ihrer mindestens 3 Flächen auftreten. Fig. 13, 14 und 21.

Eine *Ecke* ist *zugeschärft*, wenn statt ihrer 2 Flächen auftreten. Fig. 34.

Für alle Krystallformen gilt im allgemeinen das Gesetz, dafs, *wenn eine Kante oder Ecke abgestumpft, zugeschärft oder zugespitzt wird, dieses an allen gleichen Kanten oder Ecken geschieht.*

Um die gegenseitige Lage der Fläche eines Körpers zu bestimmen, denkt man sich in demselben gewisse gerade Linien, welche sich im Mittelpunkt des Körpers schneiden, und um welche die Flächen symmetrisch verteilt sind. Diese Linien nennt man *Axen*. Sämtliche Krystallformen beziehen wir auf 3 oder 4 Axen. Die Axen sind entweder unter einander gleich oder ungleich. Ungleiche Axen nennen wir solche, welche in einem irrationalen Verhältnis zu einander stehen.

Man stellt die Krystallformen in der Regel so auf (Normalstellung), dafs eine der Axen vertikal steht, die anderen in der Horizontalebene liegen. Die vertikal stehende Axe heifst die *Hauptaxe*, die anderen die *Nebenaxen*, von denen die eine quer vor dem Beschauer hergeht, *Queraxe*, die andere auf den Beschauer zukommt, *Längsaxe*. Die Halbaxen bezeichnet man mit den Buchstaben a, b, c, wobei die gleichen Axen durch gleiche Buchstaben bezeichnet werden. *Die Lage der Flächen eines Körpers wird dadurch bestimmt, dafs man das Verhältnis angiebt, in welchem die Axen von den Flächen geschnitten werden.* Dieses Axenverhältnis nennt man das *krystallographische Zeichen* des Körpers.

Statt der Axenverhältnisse wendet man häufig abgekürzte Zeichen an. Man bezeichnet nämlich die Grundform des regulären Systems mit dem Buchstaben O, die der übrigen Systeme mit P und giebt bei den aus der Grundform abgeleiteten Körpern durch vor oder hinter diese Buchstaben gesetzte Indices das für die betreffende Fläche geänderte Axenverhältnis an.

Zur besseren Orientierung stellt man die Krystallkörper so auf, dafs sich dieselben in paralleler Stellung befinden, d. h. dafs ihre gleichwertigen Axen unter einander parallel sind, und die im Folgenden enthaltenen Abbildungen sind in paralleler Stellung gezeichnet.

Die Krystalle sind an keine absolute Gröfse oder an ein mittleres Normalmafs gebunden, die Gröfse, ja selbst die Form der begrenzenden Flächen ist sehr schwankend. Allein konstant und charakteristisch für eine bestimmte Körperform sind die Winkel, unter welchen sich die Flächen schneiden. Fig. 68, 69, 70 und 71.

Krystallsysteme.

Je nach der Zahl, Länge und gegenseitigen Stellung der Axen unterscheidet man 6 *Krystallsysteme* [1]), von denen die verschiedenen Formen desselben Systems in Kombination treten können.

[1]) *σύστημα* das Zusammengestellte.

I. Dreiaxige Systeme.

A. Rechtwinklige Systeme.

Alle Axen stehen senkrecht auf einander:

1. Das *reguläre* oder *tesserale*[1]) System. Die drei Axen sind gleich. Axenverhältnis a : a : a.

2. Das *zwei- und einaxige* oder *quadratische* oder *tetragonale* System. Zwei Axen sind einander gleich, die dritte ist verschieden von jenen (länger oder kürzer). Axenverhältnis a : a : c.

3. Das *ein- und einaxige* oder *rhombische* System. Die drei Axen sind verschieden. Axenverhältnis a : b : c.

B. Schiefwinklige Systeme.

4. Das *zwei- und eingliedrige* oder *monoklinische*[2]) System. Die drei Axen sind verschieden lang, zwei stehen senkrecht auf einander, die dritte steht senkrecht auf der einen, aber schief auf der anderen. Axenverhältnis a : b : c.

5. Das *ein- und eingliedrige* oder *triklinische*[3]) System. Die drei Axen stehen schiefwinklig auf einander und sind verschieden lang. Axenverhältnis a : b : c.

II. Vieraxiges System.

6. Das *drei- und einaxige* oder *hexagonale*[4]) System. Drei Axen sind einander gleich, liegen in einer Ebene und schneiden sich unter einem Winkel von 60°. Die vierte ist von jenen verschieden und steht senkrecht auf denselben. Axenverhältnis a : a : a : c.

1. Reguläres oder tesserales System.

Die Krystallformen dieses Systems werden auf 3 gleiche Axen bezogen, welche auf einander senkrecht stehen. Jede der Axen kann als Hauptaxe angesehen werden.

1. Das *Oktaëder*[5]) Fig. 1 ist von 8 gleichen, gleichseitigen Dreiecken begrenzt, mit 12 gleichen Kanten und 6 gleichen, vierkantigen Ecken. Die Axen verbinden die gegenüberliegenden Ecken. Jede Fläche schneidet die drei Axen in gleicher Entfernung, die krystallographische Bezeichnung dieses Körpers ist deshalb: a : a : a, abgekürzt = O.

---

[1]) *tessĕra* Würfel. — [2]) *μόνος* einzeln, einer, *κλίνω* ich neige. — [3]) *τρίς* dreimal. — [4]) *ἑξάγωνος* sechseckig; *ἕξ* sechs, *γωνία* Ecke, Winkel. — [5]) *ὀκτώ* acht, *ἕδρα* Fläche.

In dieser Form krystallisieren: Alaun, Spinell, Magneteisenstein, Diamant, Rotkupfererz.

2. *Der Würfel* oder das Hexaëder[1]) Fig. 2 ist von 6 gleichen Quadraten begrenzt, er hat 12 gleiche Kanten und 8 gleiche, dreikantige Ecken. Die Axen verbinden die Mittelpunkte der gegenüberliegenden Flächen. Jede Fläche steht auf einer Axe senkrecht und geht den beiden andern parallel, das Zeichen des Würfels ist also a : ∞a : ∞a = ∞O∞.

Bleiglanz, Schwefelkies, Flufsspat, Steinsalz.

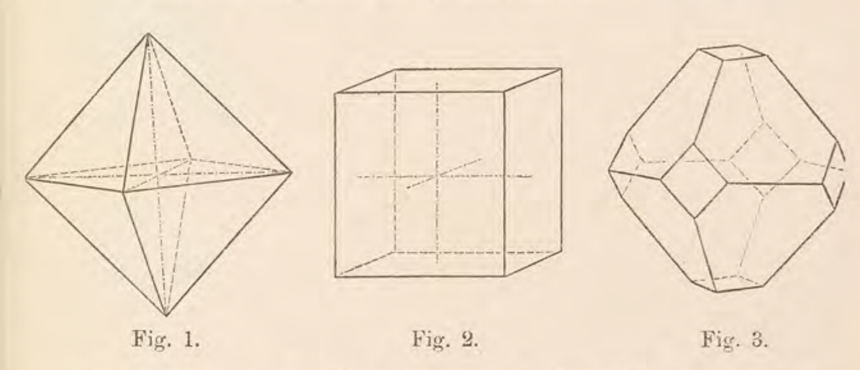


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Kombinationen. Das Oktaëder und der Würfel treten häufig zusammen auf, man nennt einen solchen Körper, an welchem die Flächen beider zugleich erscheinen, eine *Kombination* von beiden.

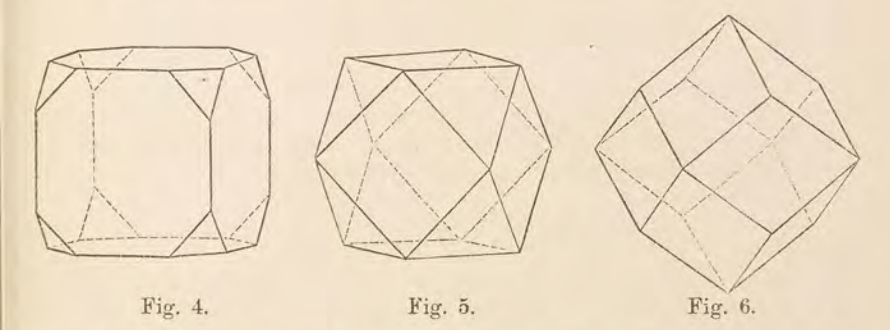


Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.

Das Oktaëder stumpft dem Würfel die Ecken ab: ∞O∞.O. Fig. 4.

Der Würfel stumpft dem Oktaëder die Ecken ab: O.∞O∞. Fig. 3.

Bisweilen wachsen die Abstumpfungsflächen der Ecken des einen oder andern Körpers so weit, dafs die gleichnamigen Flächen sich nur in Ecken berühren, eine solche Kombination nennt man den *Mittelkrystall* zwischen Oktaëder und Würfel, Fig. 5.

---

1) ἕξ sechs, ἕδρα Fläche.

Flufsspat, Bleiglanz, Alaun, Sylvin.

Man wird sich am leichtesten eine Vorstellung bilden, wie der eine Körper am andern auftritt, wenn man sich beide in paralleler Stellung in einander und die Flächen des umgebenden Körpers parallel mit sich selbst dem Mittelpunkte des Körpers sich nähern denkt, dann schneiden die Flächen dieses Körpers von dem andern gewisse Stücke fort.

3. Das *Rhombendodekaëder* [1]) oder *Granatoëder* [2]) Fig. 6 wird von 12 gleichen Rhomben begrenzt. Es hat einerlei (24) Kanten und zweierlei, 6 vierkantige und 8 dreikantige Ecken. Da die vierkantigen Ecken in Zahl und Lage mit denen des Oktaëders, die dreikantigen mit denen des Würfels übereinstimmen, so nennt man jene *Oktaëderecken* und diese *Würfelecken*. Das Zeichen dieses Körpers ist $a : a : \infty a = \infty O$ d. h. jede Fläche schneidet 2 Axen in der Entfernung a und geht der dritten parallel.

Granat, Boracit, Rotkupfererz.

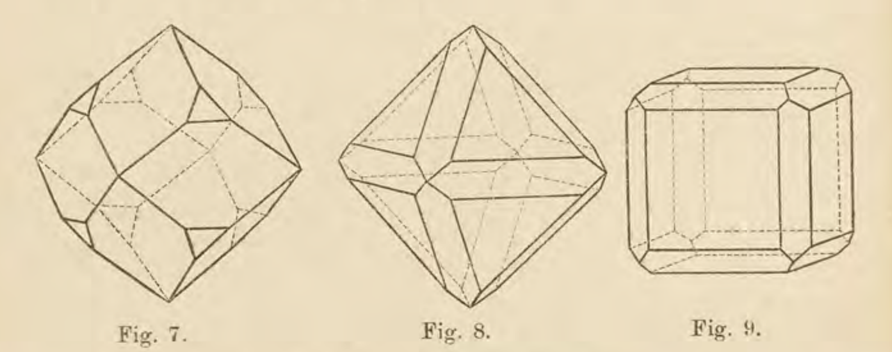


Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9.

Kombinationen. Am Granatoëder erscheint:
das Oktaëder als Abstumpfung der Würfelecken: $\infty O . O$. Fig. 7,
der Würfel als Abstumpfung der Oktaëderecken: $\infty O . \infty O \infty$.

Das Granatoëder stumpft sowohl dem Oktaëder als auch dem Würfel die Kanten ab: $O . \infty O$ und $\infty O \infty . \infty O$. Fig. 8 und 9.

Fig. 10 stellt eine Kombination zwischen Würfel, Oktaëder und Granatoëder vor: $\infty O \infty . O . \infty O$.

4. Das *Ikositetraëder* [3]) Fig. 11 ist von 24 gleichen Deltoïden begrenzt (Vierecken mit zweierlei Seiten und dreierlei Winkeln, die ungleichen Seiten schliefsen gleiche Winkel, die gleichen Seiten ungleiche Winkel ein). Es hat zweierlei Kanten und dreierlei Ecken, 6 vierkantige (Oktaëder-), 8 dreikantige (Würfel-) und 12 zwei- und zweikantige Ecken. Die Axen verbinden die Oktaëderecken. Das Zeichen ist $a : ma : ma = mOm$, d. h. jede Fläche schneidet eine Axe in der Entfernung a, die beiden andern in der Entfernung ma; m bedeutet eine ganze Zahl: 2 oder 3. Fig. 11 und 12.

[1]) δώδεκα zwölf, ἕδρα Fläche. — [2]) Krystallform des Granats. — [3]) εἴκοσι zwanzig, τετρα- vier.

Granat.

Komb. Dem Ikositetraëder stumpft:
das Oktaëder die Würfelecken,
der Würfel die Oktaëderecken und
das Granatoëder die zwei- und zweikantigen Ecken ab.

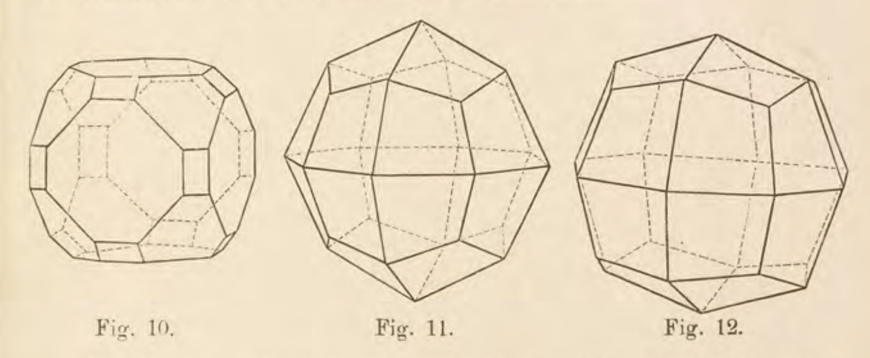


Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12.

Das Ikositetraëder spitzt dem Oktaëder und dem Würfel die Ecken von den Flächen aus zu: O.mOm Fig. 13; ∞O∞.mOm Fig. 14; dem Granatoëder stumpft es die Kanten ab: ∞O.mOm Fig. 15.

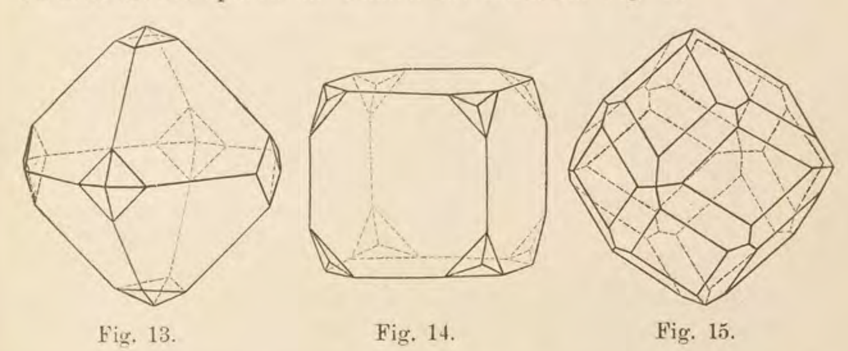


Fig. 13. Fig. 14. Fig. 15.

5. Das *Triakisoktaëder* [1]) oder Pyramidenoktaëder Fig. 16 ist von 24 gleichschenkligen Dreiecken begrenzt. Es hat zweierlei (12 Oktaëder- und 24 Pyramiden-) Kanten und zweierlei, 6 vier- und vierkantige (Oktaëder-) und 8 dreikantige (Pyramiden- oder Würfel-) Ecken. Das Zeichen ist: a : a : m a = mO, d. h. jede Fläche schneidet zwei Axen in der Entfernung a, die dritte in der Entfernung m a, wobei m = 2 oder 3 ist.

Diamant.

Komb. Dem Triakisoktaëder stumpft das Oktaëder die Pyramidenecken ab.

[1]) τριάκις dreimal.

Das Triakisoktaëder schärft dem Oktaëder die Kanten zu: O.mO Fig. 17 und spitzt dem Würfel die Ecken von den Kanten aus zu.

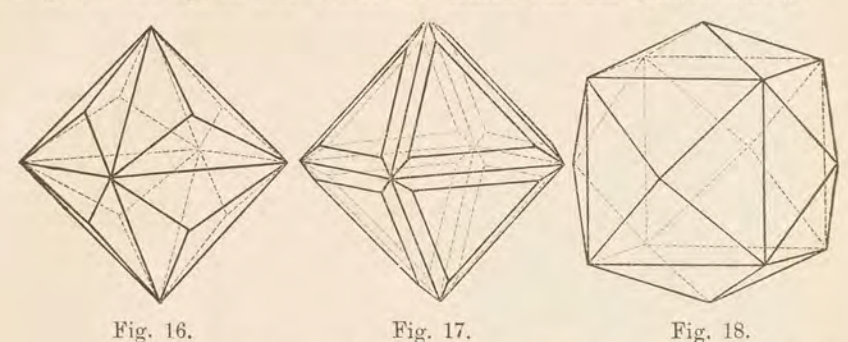


Fig. 16. Fig. 17. Fig. 18.

6. Das *Tetrakishexaëder* [1]) oder der Pyramidenwürfel Fig. 18 ist von 24 gleichschenkligen Dreiecken begrenzt. Es hat zweierlei, 6 vierkantige und 8 drei- und dreikantige Ecken. Das Zeichen ist a : m a : ∞ a = ∞On d. h. jede Fläche schneidet eine Axe in der Entfernung a, die zweite in n a (n = 2 oder 3) und geht der dritten Axe parallel.

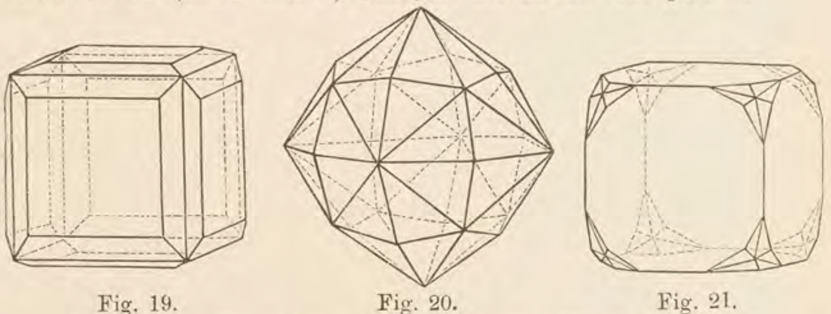


Fig. 19. Fig. 20. Fig. 21.

Komb. Das Tetrakishexaëder schärft dem Würfel die Kanten zu: ∞O∞.∞On Fig. 19 und spitzt dem Oktaëder die Ecken von den Kanten aus zu.

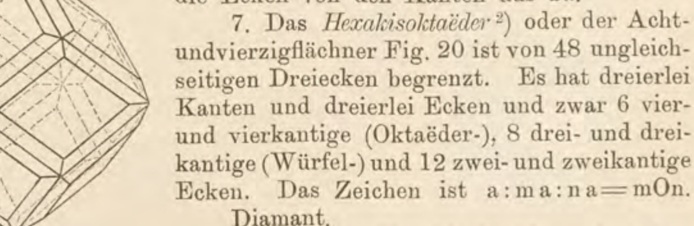


Fig. 22.

7. Das *Hexakisoktaëder* [2]) oder der Achtundvierzigflächner Fig. 20 ist von 48 ungleichseitigen Dreiecken begrenzt. Es hat dreierlei Kanten und dreierlei Ecken und zwar 6 vier- und vierkantige (Oktaëder-), 8 drei- und dreikantige (Würfel-) und 12 zwei- und zweikantige Ecken. Das Zeichen ist a : m a : n a = mOn. Diamant.

Komb. Das Hexakisoktaëder spitzt dem Würfel die Ecken doppelt zu: ∞O∞.mOn Fig. 21 und schärft dem Granatoëder die Kanten zu: ∞O.mOn Fig. 22.

[1]) *τετράκις* viermal, ἕξ sechs, ἕδρα Fläche. — [2]) ἑξάκις sechsmal.

Die obigen 7 einfachen Körper kann man sich aus einem derselben herleiten durch Abstumpfen, Zuschärfen oder Zuspitzen der Ecken und Kanten desselben und Wachsenlassen der neuen Flächen, bis diese die ursprünglichen Flächen unterdrückt haben. So entsteht z. B. aus dem

Oktaëder der Würfel durch Abstumpfen der Ecken, das Rhombendodekaëder durch Abstumpfen der Kanten, das Ikositetraëder durch Zuspitzen der Ecken von den Flächen aus, das Pyramidenoktaëder durch Zuschärfen der Kanten. Aus dem

Würfel das Oktaëder durch Abstumpfen der Ecken, das Rhombendodekaëder durch Abstumpfen der Kanten, der Pyramidenwürfel durch Zuschärfen der Kanten. Aus dem

Rhombendodekaëder das Oktaëder durch Abstumpfen der Würfelecken, der Würfel durch Abstumpfen der Oktaëderecken, das Ikositetraëder durch Abstumpfen der Kanten, das Hexakisoktaëder durch Zuschärfen der Kanten, weshalb man dasselbe auch wohl als Pyramidengranatoëder ansehen kann.

Diese 7 einfachen Körper sind diejenigen, welche überhaupt im regulären System vorkommen können. Unter diesen hat das Hexakisoktaëder das allgemeinste krystallographische Zeichen $a : ma : na$, und wir erhalten, wenn wir in demselben für m und n alle *möglichen* Werte einsetzen, nur die 7 genannten Körper:

Setzt man $n = m = 1$	so erhält man	$a : a : a$ das Oktaëder
„ „ $n = m = \infty$	„ „ „	$a : \infty a : \infty a$ den Würfel
„ „ $n = m$	„ „ „	$a : ma : ma$ das Ikositetraëder
„ „ $n = 1$	„ „ „	$a : a : ma$ das Pyramidenoktaëder
„ „ $m = \infty$ u. $n = 1$	„ „ „	$a : a : \infty a$ das Granatoëder
„ „ $n = \infty$	„ „ „	$a : ma : \infty a$ den Pyramidenwürfel
„ „ $m = m$ u. $n = n$	„ „ „	$a : ma : na$ das Hexakisoktaëder.

Halbflächner.

Häufig kommt es vor, daſs die halbe Anzahl der Flächen eines Körpers sich so weit ausdehnt, daſs dadurch die anderen Flächen verschwinden. Man erhält dadurch neue Körper mit der halben Anzahl der Flächen: *Halbflächner* oder *hemiëdrische*[1]) *Formen* zum Unterschiede von den *Vollflächnern* oder *holoëdrischen*[2]) *Formen.*

1. Das *Tetraëder*[3]). Denkt man sich beim Oktaëder 4 Flächen, welche sich nur in Ecken berühren, so weit ausgedehnt, daſs die übrigen 4 Flächen fast verschwinden, so erhält man einen Körper, wie ihn Fig. 23 vorstellt. Bei noch weiterer Ausdehnung der Flächen verschwinden dann auch die kleinen Dreiecke und wir erhalten das *Tetraëder*, Fig. 24.

Dasselbe ist von 4 gleichseitigen Dreiecken begrenzt. Es hat 6 gleiche Kanten und 4 gleiche dreikantige Ecken. Die Axen verbinden die Mitten zweier gegenüberliegender Kanten.

[1]) ἡμι- halb. — [2]) ὅλος, ganz, ungeteilt, vollständig, ἕδρα Fläche. — [3]) τετρα- vier.

Durch Wachsen der anderen halben Anzahl der Flächen erhält man ein Tetraëder, welches von dem ersten nur durch die Lage verschieden ist, man nennt es das *Gegentetraëder*, Fig. 25.

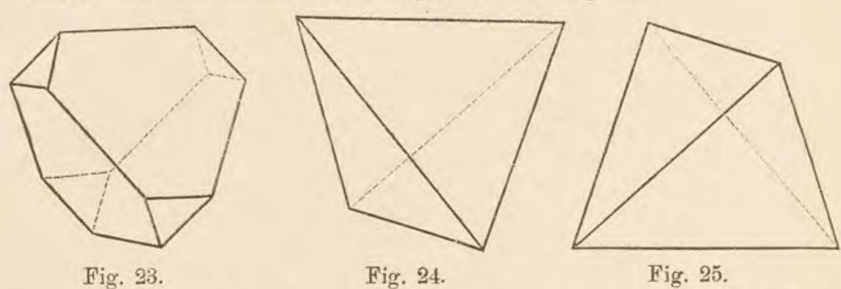


Fig. 23. Fig. 24. Fig. 25.

Da die Flächen des Tetraëders die Axen in demselben Verhältnis schneiden, wie die Flächen des Oktaëders, aber jenes nur die halbe Anzahl der Flächen dieses Körpers besitzt, so giebt man dem Tetraëder das krystallographische Zeichen $^1/_2$ (a : a : a) $= \frac{O}{2}$, wobei man, um Tetraëder und Gegentetraëder zu unterscheiden, jenes mit $+$ $^1/_2$ (a : a : a) $= + \frac{O}{2}$ und dieses mit $-$ $^1/_2$ (a : a : a) $= - \frac{O}{2}$ bezeichnet.

Fahlerz, Schlippesches Salz.

Kombinationen. Tetraëder und Gegentetraëder stumpfen sich gegenseitig die Ecken ab: $+\frac{O}{2}.-\frac{O}{2}$ Fig. 23. Das *Tetraëder* stumpft dem *Würfel* die abwechselnden Ecken $\infty O \infty . \frac{O}{2}$ Fig. 26 und dem Granatoëder die abwechselnden Würfelecken ab. Fig. 29.

Boracit.

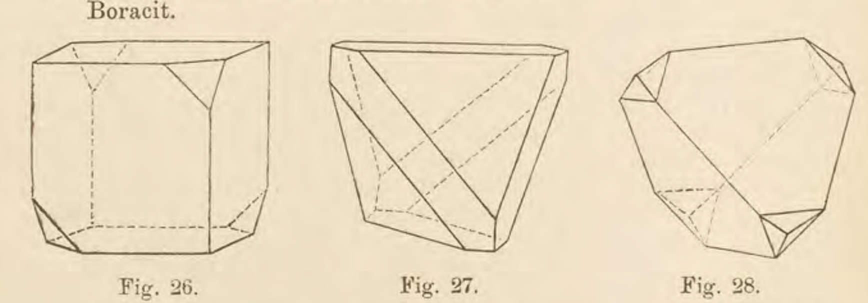
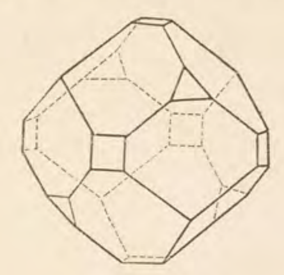


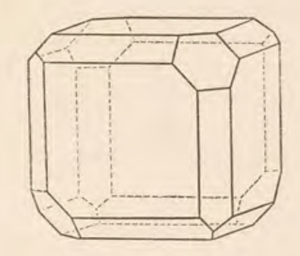
Fig. 26. Fig. 27. Fig. 28.

Dem *Tetraëder* stumpft der Würfel die Kanten ab: $\frac{O}{2}.\infty O \infty$ Fig. 27 und spitzt das Granatoëder die Ecken von den Flächen aus zu: $\frac{O}{2}.\infty O$ Fig. 28.

Fahlerz.

Fig. 29 stellt eine Kombination zwischen Granatoëder, Würfel und


Fig. 29.


Fig. 30.

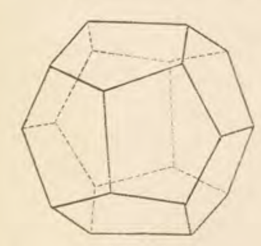
Tetraëder: $\infty O \,.\, \infty O \infty . \frac{O}{2}$ und Fig. 30 zwischen Würfel, Granatoëder und Tetraëder vor: $\infty O \infty . \infty O . \frac{O}{2}$.

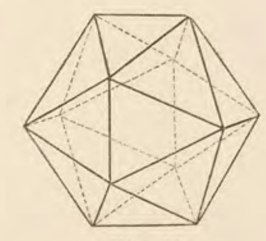
Boracit.

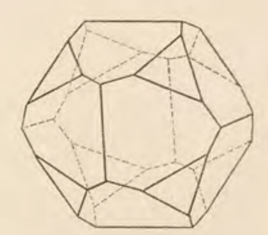
2. Das *Pentagondodekaëder* [1]) oder das Pyritoëder [2]) Fig. 31. Wenn man am Pyramidenwürfel die halbe Anzahl der Flächen und zwar diejenigen, welche sich nur in Ecken berühren, wachsen läfst, so dafs die anderen Flächen verschwinden, so entsteht das Pentagondodekaëder. Dasselbe wird von 12 vier- und einseitigen Fünfecken begrenzt. Es hat 6 längere (die Basis der Fünfecke) und 24 kürzere Kanten, 8 dreikantige Würfelecken und 12 zwei- und einkantige Ecken. Die Axen verbinden die Mitten der gegenüberliegenden langen Kanten. Das Zeichen ist

$$\frac{1}{2}\,(a : m\,a : \infty\,a) = \frac{\infty O n.}{2}$$

Schwefelkies, Glanzkobalt.


Fig. 31.


Fig. 32.


Fig. 33.

Kombinationen. Dem Pentagondodekaëder stumpft:
der Würfel die langen Kanten,

[1]) πενταγωνος fünfeckig, δώδεκα zwölf. — [2]) πυρίτης λίθος Feuerstein, Schwefelkies.

das Oktaëder die Würfelecken ab: $\frac{\infty O n}{2}$. O Fig. 33. Läſst man an der letzten Kombination die Oktaëderflächen so weit wachsen, daſs sie sich in Ecken berühren, so erhält man den Mittelkrystall zwischen Pentagondodekaëder und Oktaëder:

Das *Ikosaëder*[1]) Fig. 32. Dasselbe ist von 20 Dreiecken (8 gleichseitigen und 12 gleichschenkligen) begrenzt, es hat zweierlei Kanten und einerlei (vier- und einkantige) Ecken.

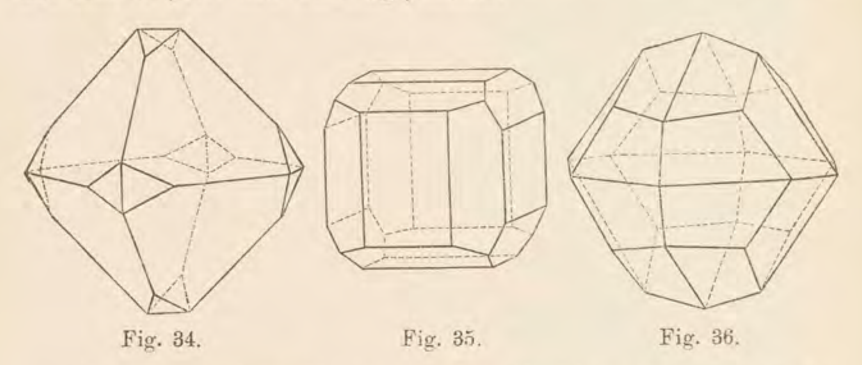


Fig. 34. Fig. 35. Fig. 36.

Das *Pentagondodekaëder* stumpft dem Würfel die Kanten schief ab: $\infty O \infty . \frac{\infty O n}{2}$ Fig. 35 und schärft dem Oktaëder die Ecken von den Kanten aus zu: $O . \frac{\infty O n}{2}$ Fig. 34.

Schwefelkies, Glanzkobalt.

3. Das *Diploëder*[2]), gebrochenes Pentagondodekaëder, Fig. 36, ist der Halbflächner des Hexakisoktaëders. Dasselbe entsteht am einfachsten, indem man sich die Flächen des Pentagondodekaëders der Höhe nach gebrochen denkt. Das Diploëder ist von 24 unregelmässigen Trapezoïden begrenzt, hat dreierlei Kanten und dreierlei Ecken (8 dreikantige Würfelecken und zweierlei, 6 und 12 zwei- und zweikantige Ecken). Das Zeichen ist: $\frac{1}{2}$ (a : m a : n a) $= \frac{m O n}{2}$.

Schwefelkies.

2. Quadratisches oder tetragonales System.

Die Formen dieses Systems bezieht man auf 3 rechwinklige Axen, von denen nur 2 einander gleich, also von der dritten verschieden sind. Letztere, die Hauptaxe wird mit c bezeichnet und vertikal gestellt, erstere werden mit a bezeichnet und eine wird dem Beobachter zugekehrt, so daſs die andere quer vor ihm hergeht.

[1]) εἴκοσι zwanzig. — [2]) διπλόος doppelt, zweifach.

Das *Oktaëder, Quadratoktaëder, tetragonale Pyramide* Fig. 37a und 37b ist eine vierseitige Doppelpyramide mit quadratischer Grundfläche. Dasselbe ist von 8 gleichschenkligen Dreiecken begrenzt. Es hat zweierlei Kanten: die 4 in der Axenebene a a liegenden nennt man *Mittel-* oder *Basiskanten*, die 8 in den Axenebenen a c liegenden heifsen *End-* oder *Polkanten*.

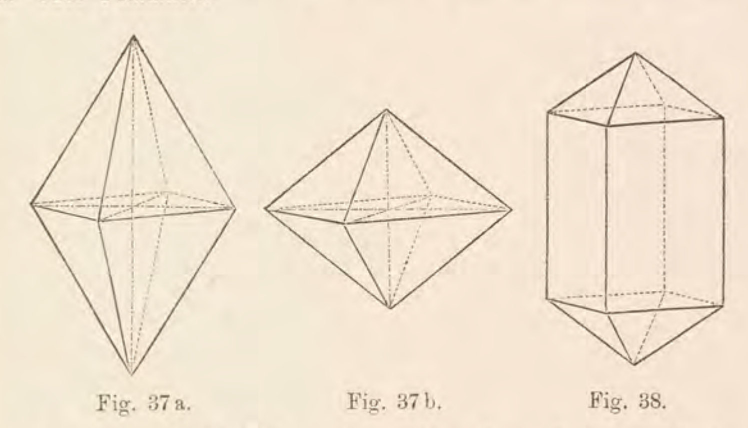


Fig. 37a. Fig. 37b. Fig. 38.

Es hat zweierlei Ecken: 4 zwei- und zweikantige *Mittel-* oder *Randecken*, 2 vierkantige *End-* oder *Polecken*. Ist die Hauptaxe c länger als die Nebenaxen a, so nennt man das Oktaëder ein *spitzes*, ist c kürzer als a ein *stumpfes*: Fig. 37a und 37b.

Bei ein und demselben Mineral kommen oft mehrere Quadratoktaëder gleichzeitig vor, aber alle lassen sich aus einem herleiten, dieses heifst das *Hauptoktaëder* $a : a : c = P$, weil es in hervorragender Weise und am häufigsten an dem betreffenden Mineral vorkommt. *Bei den an demselben Mineral auftretenden, verschiedenen Quadratoktaëdern stehen die gleichnamigen Axen in einem einfachen, rationalen Verhältnis.*

Zirkon, Zinnstein.

Von dem Quadratoktaëder leiten sich folgende Formen ab:

Die *quadratische Säule* oder das *Protoprisma* entsteht durch Abstumpfung der Mittelkanten des Oktaëders und ist kein in sich geschlossener Körper. Das Zeichen für dieselben ist $a : a : \infty c = \infty P$.

Stumpft man an dieser Säule die Kanten oder an dem Oktaëder die Mittelecken ab, so erhält man ebenfalls eine quadratische Säule, die von jener nur durch ihre Lage verschieden ist. Diese hat das Zeichen $a : \infty a : \infty c = \infty P \infty$. Man unterscheidet diese beiden Säulen, indem man jene als *Säule erster Ordnung* oder *Protoprisma* Fig. 38, diese als *Säule zweiter Ordnung* oder *Deuteroprisma* Fig. 39 bezeichnet.

Durch Abstumpfen der Endecken des Oktaëders erhält man zwei Flächen, welche man *Endflächen* oder *basisches Pinakoïd* [1]) nennt, deren krystallographisches Zeichen $\infty a : \infty a : c = o P$ ist, Fig. 41.

[1]) πίναξ Brett, Tafel; εἶδος Gestalt, Form.

Durch Zuspitzen der Endecken von den Flächen aus erhält man Oktaëder, welche bei gleichen a-Axen kürzere c-Axen besitzen, als das ursprüngliche, man nennt dieselben *stumpfere Oktaëder* erster Ordnung und bezeichnet sie mit $a : a : \frac{1}{m} c = \frac{1}{m} P$ Fig. 40; durch Zuschärfen der Mittelkanten erhält man *spitzere Oktaëder erster Ordnung,* gleich $a : a : mc = mP$, in welchen m wie in allen Zeichen eine einfache ganze Zahl, meist 2 oder 3 bedeutet.

Spitzt man die Endecken des Hauptoktaëders von den Kanten aus zu, so erhält man stumpfere Oktaëder zweiter Ordnung mit dem Zeichen $a : \infty : \frac{1}{m} c = \frac{1}{m} P\infty$.

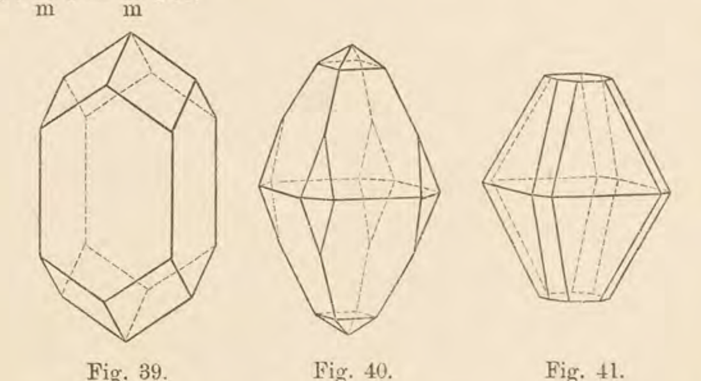


Fig. 39. Fig. 40. Fig. 41.

Schärft man die Mittelecken von den Endkanten aus zu, so erhält man *spitzere Oktaëder zweiter Ordnung* mit dem Zeichen $a : \infty a : m c = m P\infty$. Fig. 40.

Durch Abstumpfen der Endkanten erhält man ein Oktaëder, welches man als das dem Hauptoktaëder zugehörige *Oktaëder zweiter Ordnung* $a : \infty a : c = P\infty$ bezeichnet, Fig. 41.

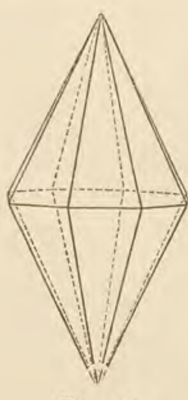


Fig. 42.

Durch Zuschärfung der Endkanten erhält man das *Dioktaëder* oder die *tetragonale Pyramide,* Fig. 42. Dasselbe ist von 16 ungleichseitigen Dreiecken begrenzt, es hat dreierlei Kanten und dreierlei Ecken. Der horizontale Axenschnitt ist ein Achteck von gleichen Seiten aber zweierlei Winkeln. Das Zeichen desselben ist $a : n a : c = Pn$.

Kombinationen. Fig. 38 stellt eine Kombination der quadratischen Säule erster Ordnung mit dem Hauptoktaëder vor: $\infty P . P.$; Fig. 39 ist die Kombination zwischen der Säule zweiter Ordnung und dem Oktaëder: $\infty P\infty . P.$

Vesuvian, Zirkon, Hyacinth.

Eine Kombination zwischen Hauptoktaëder, stumpferem Oktaëder erster Ordnung und spitzerem

Oktaëder zweiter Ordnung $P \,.\, {}^1/_2P \,.\, 3P\infty$ ist in Fig. 40 und eine Kombination zwischen dem Hauptoktaëder, dem zugehörigen Oktaëder zweiter Ordnung und der Endfläche $P \,.\, P\infty \,.\, oP$ ist in Fig. 41 abgebildet.

3. Rhombisches System.

Die Krystallformen dieses Systems bezieht man auf 3 auf einander rechtwinklige, ungleiche Axen. Jede derselben kann man als Hauptaxe ansehen; man bezeichnet dieselbe mit c. Von den Nebenaxen bezeichnet man die auf den Beschauer zukommende kürzere a als Brachydiagonale [1]) oder Längsaxe und die quer vor demselben hergehende, längere b als Makrodiagonale oder Queraxe.

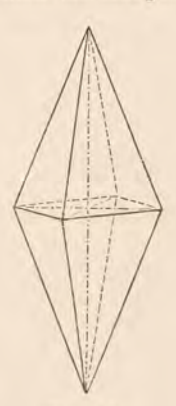


Fig. 43.

Das *Oktaëder, Rhombenoktaëder* oder *rhombische Pyramide* Fig. 43 (eine vierseitige Doppelpyramide mit rhombischer Grundfläche) ist von 8 ungleichseitigen Dreiecken begrenzt. Es hat dreierlei Kanten und dreierlei Ecken. Die in der ab-Ebene liegenden Kanten nennt man *Mittelkanten,* die in der ac-Ebene liegenden *vordere* und *hintere Endkanten* und die in der bc-Ebene liegenden *seitliche Endkanten.* Die Ecken sind zwei- und zweikantig, man nennt die an der c-Axe liegenden *Endecken,* die an der a-Axe liegenden *vordere* und *hintere* und die an der b-Axe liegenden seitliche *Mittetecken.* Das krystallographische Zeichen des Rhombenoktaëders ist $a : b : c = P$.

Schwefel.

Oft treten, wie im quadratischen System, an ein und demselben Mineral mehrere Oktaëder auf, *die gleichnamigen Axen derselben stehen dann in einem einfachen, rationalen Verhältnis, was bei den Rhombenoktaëdern verschiedener Mineralien nicht der Fall ist.*

Von dem Rhombenoktaëder leitet man folgende Formen ab:

Durch Abstumpfung der Mittelkanten erhält man die *rhombische Säule* $a : b : \infty c = \infty P$ mit scharfen und stumpfen Säulenkanten.

Durch Abstumpfen der seitlichen Endkanten erhält man das *Längsprisma* oder *Brachydoma* [2]) $\infty a : b : c = P\breve{\infty}$.

Durch Abstumpfen der vorderen und hinteren Endkanten das *Querprisma* oder *Makrodoma* $a : \infty b : c = P\infty$.

Ferner erhält man durch Abstumpfen der Endecken die *Endflächen* oder das *basische Pinakoïd* $\infty a : \infty b : c = oP$, der vorderen und hinteren Mittelecke die *Querflächen* oder *Makropinakoïd* $a : \infty b : \infty c = P\bar{\infty}$, der seitlichen Mittelecken die *Längsflächen* oder *Brachypinakoïd* $\infty a : b : \infty c = \infty P\breve{\infty}$.

---

[1]) βραχύς kurz, μακρός lang: parallel der kurzen, beziehentlich langen Nebenaxe. — [2]) δῶμα Dach.

Durch Zuspitzen der Endecken von den Flächen aus erhält man *stumpfere Oktaëder* $a : b : \frac{1}{m} c = \frac{1}{m} P$,

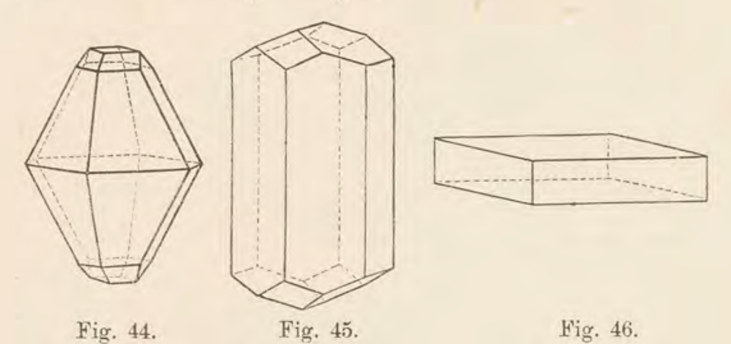


Fig. 44. Fig. 45. Fig. 46.

durch Zuschärfen der Mittelkanten *spitzere Oktaëder* $a : b : mc = mP$.

Kombinationen. Es stellen vor:

Fig. 44 eine Kombination des Hauptoktaëders mit dem Längsprisma, einem stumpferen Oktaëder und der Endfläche: $P . P\breve{\infty} . {}^1/_3 P . oP$.

Schwefel.

Fig. 45 die Kombination der rhombischen Säule mit Längsfläche, Längsprisma und Querprisma: $\infty P . \infty P\breve{\infty} . {}^1/_2 P\breve{\infty} . {}^1/_2 P\infty$.

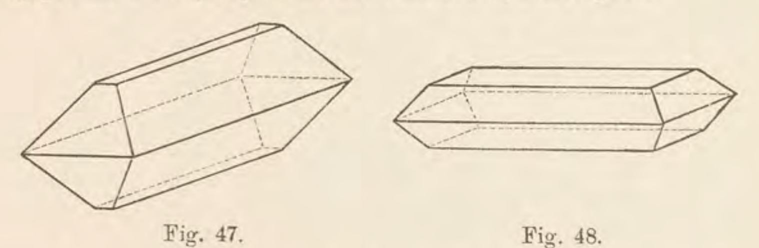


Fig. 47. Fig. 48.

Fig. 46 eine rhombische Säule mit Endfläche: $\infty P . oP$; Fig. 47 und Fig. 48 die Kombination des Längs- und Querprismas mit Endfläche: $P\breve{\infty} . P\infty . oP$.

Schwerspat.

4. Monoklinisches System.

Die Formen dieses Systems bezieht man auf drei ungleiche Axen, von denen zwei auf einander senkrecht stehen, die dritte senkrecht auf der einen, aber schiefwinklig auf der andern steht.

Man stellt die Krystalle so, dafs eine der schiefwinkligen Axen vertikal steht, und bezeichnet dieselbe mit c, die andre schiefwinklige Axe a, die *Klinodiagonale* [1]) oder Längsaxe auf den Beobachter zukommt

[1]) κλίνω ich neige.

und nach hinten aufsteigt, die dritte Axe b, die *Orthodiagonale* [1]) oder Queraxe, quer vor dem Beobachter hergeht. Zur genaueren Bezeichnung der Flächen benennt man die vordere, obere, rechte Hälfte der resp. Axen mit a, b und c und die hintere, untere, linke Hälfte mit a', b', c'.

Das *Oktaëder* dieses Systems ist kein einfacher Körper, sondern von zweierlei ungleichseitigen Dreiecken begrenzt. Dasselbe zerfällt in zwei Flächenpaare, welche als *Hemipyramiden* oder *augitartige Paare* bezeichnet werden, da sich dieselben beim Augit in ausgezeichneter Weise finden. Man unterscheidet vordere und hintere Augitpaare, welche in Kombination das Oktaëder bilden. Dieses Oktaëder hat viererlei Kanten: einerlei Mittelkanten und dreierlei Endkanten, von denen die in der ac-Ebene gelegenen als vordere und hintere Endkanten bezeichnet werden. Das Zeichen der vorderen Augitpaare ist $a : b : c = \acute{P}$, das der hintern $a' : b : c = \grave{P}$.

Durch Abstumpfen der Mittelkanten erhält man die *monokline Säule* oder das Vertikalprisma $a : b : \infty c = \infty P$, durch Abstumpfen der seitlichen Endkanten bc das *Längsprisma* oder *Klinodoma* $\infty a : b : c = \bar{P}\infty$.

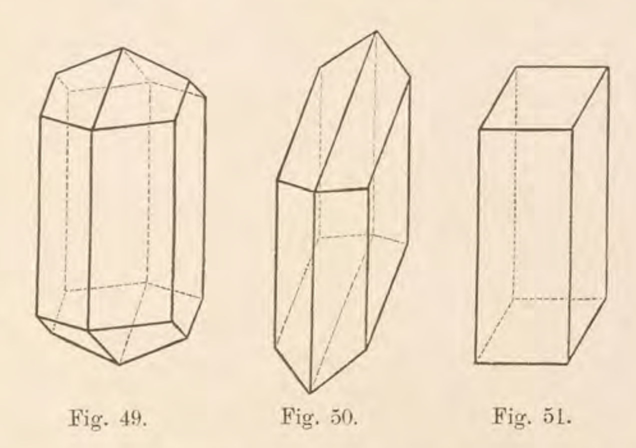


Fig. 49. Fig. 50. Fig. 51.

Wie im vorigen System erhält man durch Abstumpfen der Ecken Flächenpaare, *Pinakoïde*, welche man *Längsflächen* oder *Klinopinakoïd* $\infty a : b : \infty c = \infty\bar{P}\infty$, *Querflächen* oder *Orthopinakoïd* $a : \infty b : \infty c = \infty\bar{P}\infty$ und *basisches Pinakoïd* oder *basische Endfläche* $\infty a : \infty b : c = oP$ nennt. Die durch Abstumpfen der vorderen Endkante erhaltene Fläche heifst *vordere Schiefendfläche* oder *vorderes Hemidoma* $a : \infty b : c = \acute{\bar{P}}\infty$, die durch Abstumpfen der hinteren Endkante erhaltene Fläche *hintere Schiefendfläche* oder *hinteres Hemidoma* $a' : \infty b : c = \grave{\bar{P}}\infty$.

Von den in diesem System vorkommenden Kombinationen sind die wichtigeren folgende:

[1]) ὀρθός gerade, rechtwinklig.

Fig. 49 zeigt eine Kombination zwischen der monoklinen Säule, der Längsfläche und den vordern und hintern Augitflächen: $\infty P . \infty \breve{P} \infty$ $\acute{P} . \dot{P}$. Fig. 50 zeigt die Kombination zwischen monokliner Säule, Längsfläche und vordern Augitflächen: $\infty P . \infty \breve{P} \infty . P$. Fig. 51 stellt die Kombination zwischen Längsfläche, Querfläche und vorderer Schiefendfläche vor: $\infty \breve{P} \infty . \infty \bar{P} \infty . \acute{\bar{P}} \infty$. Fig. 52 zeigt die gewöhnliche Form des Augits: monokline Säule, Längs- und Querfläche und vordere Augitflächen $\infty P . \infty \breve{P} \infty . \infty \bar{P} \infty . \acute{P}$. Eine häufig beim Feldspat vorkommende Kombination ist in Fig. 53 abgebildet: monokline Säule, Längsfläche, hintere Augitpaare, Basis, erste und zweite hintere Schiefendfläche $\infty P . \infty \breve{P} \infty . \dot{P} . oP . \dot{\bar{P}} \infty . 2 \dot{\bar{P}} \infty$. Fig. 54 zeigt die gewöhnliche Krystallform der Hornblende: monokline Säule, Längsfläche, hintere Augitpaare und Basis $\infty P . \infty \breve{P} \infty . \dot{P} . oP$.

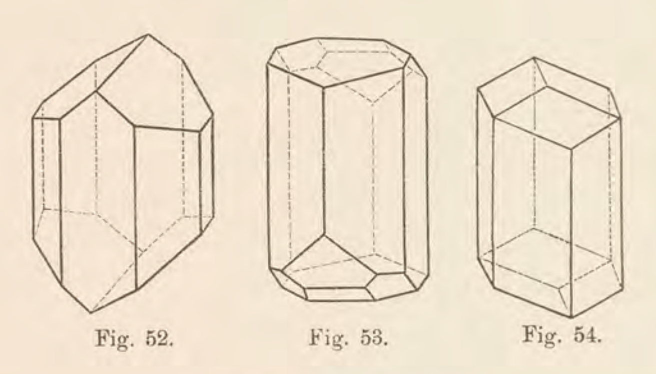


Fig. 52. Fig. 53. Fig. 54.

4. Triklinisches System.

Die Körper dieses Systems bezieht man auf drei ungleiche Axen, welche schiefwinklig auf einander stehen. Man bezeichnet auch hier die vordere, rechte, obere Hälfte der Axen mit a, b, c, die hintere, linke, untere Hälfte mit a′, b′, c′.

Das *Oktaëder* dieses Systems zerfällt in 4 Flächenpaare, dasselbe ist also von viererlei ungleichseitigen Dreiecken begrenzt, hat sechserlei Kanten und dreierlei Ecken.

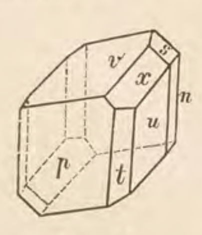


Fig. 55.

Wegen der Ungleichheit und Schiefwinkligkeit der Axen treten immer nur einzelne Flächen auf. Fig. 55 zeigt eine beim *Axinit* vorkommende Kombination: Die Flächen der Säule (p) $= a : b' : \infty c = \infty {}^{\prime}_{,}P$ und (u) $a : b : \infty c = \infty P^{\prime}_{,}$, die Oktaëderflächen (v) $= a : b' : c = {}^{\prime}P$ und (s) $= a' : b : c = P^{\prime}$, die Querfläche (t) $= a : \infty b : \infty c = \infty P \bar{\infty}$, die Längsfläche (n) $= \infty a : b : \infty c = \infty P \breve{\infty}$ und die Schiefendfläche (x) $= 2\,{}^{\prime}P \bar{\infty}$.

6. Hexagonales System.

Die Körper dieses Systems werden auf 4 Axen bezogen, von denen 3 einander gleich sind, in einer Ebene liegen und sich unter einem Winkel von 60^0 schneiden, die vierte aber verschieden von jenen ist und senkrecht auf denselben steht. Die drei gleichen Axen bezeichnet man mit a, die vierte mit c und stellt dieselbe vertikal, sie ist also die Hauptaxe.

Die Grundform dieses Systems, aus welcher die anderen Körper abgeleitet werden, ist das *Dihexaëder* oder die *hexagonale Pyramide*. Fig. 56. Dasselbe ist von 12 gleichen, gleichschenkligen Dreiecken begrenzt, hat 12 Endkanten und 6 Mittelkanten, 2 sechskantige Endecken und 6 zwei- und zweikantige Mittelecken. Die horizontale Axenebene ist ein reguläres Sechseck und die Axen bilden in demselben die Diagonalen. Das krystallographische Zeichen ist $a : a : \infty a : c = P$.

Quarz.

Von dem Dihexaëder leiten sich folgende Formen ab:

Die *sechsseitige Säule* oder das *hexagonale Prisma erster Ordnung* $a : a : \infty a : \infty c = \infty P$ entsteht durch Abstumpfung der Mittelkanten.

Die *sechsseitige Säule zweiter Ordnung* $a : 2a : 2a : \infty c = \infty P2$ entsteht durch Abstumpfung der Mittelecken.

Durch Abstumpfung der Endecke entsteht die *Endfläche* oder das *basische Pinakoïd* $\infty a : \infty a : \infty a : c = oP$.

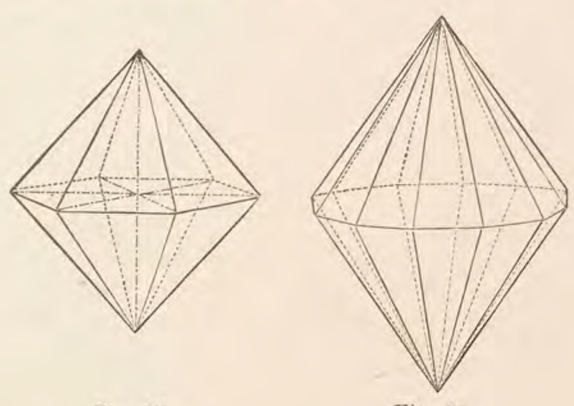


Fig. 56. Fig. 57.

Durch Abstumpfung der Endkanten entsteht ein *Dihexaëder zweiter Ordnung* $a : 2a : 2a : c = P2$.

Durch Zuschärfen der Mittelkanten entstehen *spitzere* und durch Zuspitzen der Endecken von den Flächen aus *stumpfere Dihexaëder erster Ordnung* $a : a : \infty a : mc = mP$.

Durch Zuspitzen der Endecken von den Kanten aus entstehen *stumpfere* und durch Zuschärfen der Mittelecken von den Endkanten aus *spitzere Dihexaëder zweiter Ordnung* $a : 2a : 2a : mc = mP2$.

Durch Zuschärfen der Endkanten entsteht ein in sich geschlossener Körper, das

Didodekaëder oder die *dihexagonale Pyramide* a : ma : na : c = mPn Fig. 57. Dasselbe ist von 24 ungleichseitigen Dreiecken begrenzt, hat zweierlei Endkanten und einerlei Mittelkanten, die 12 Mittelecken sind zweierlei Art. Der horizontale Axenschnitt ist ein Zwölfeck, welches zwar von gleichen Seiten aber von zweierlei Winkeln begrenzt wird.

Halbflächner.

Durch Wachsen der halben Anzahl der Flächen des Dihexaëders, welche sich gegenseitig nur in Ecken berühren, entsteht das

Rhomboëder Fig. 58. Das durch Wachsen der anderen Hälfte der Flächen entstehende Rhomboëder heifst das *Gegenrhomboëder* und ist von dem ersten nur durch die Lage unterschieden. Das Rhomboëder ist von 6 gleichen Rhomben begrenzt, hat 6 Endkanten und 6 Mittelkanten, 2 dreikantige Endecken und 6 ein- und zweikantige Mittelecken. Die Axen verbinden die Mitten der gegenüberliegenden Mittelkanten. Das krystallographische Zeichen des Rhomboëders ist $+ \frac{1}{2}$ (a : a : ∞a : c) = + R, das des Gegenrhomboëders — $\frac{1}{2}$ (a : a : ∞a : c) = — R.

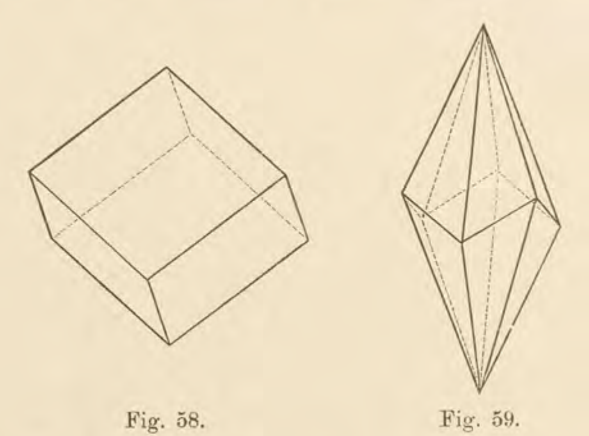


Fig. 58. Fig. 59.

Bei ein und demselben Mineral treten oft mehrere Rhomboëder auf und man geht dann von einem, welches am häufigsten vorkommt und das *Hauptrhomboëder* genannt wird, aus. Die anderen sind dann spitzere oder stumpfere Rhomboëder und leiten sich von spitzeren und stumpferen Dihexaëdern in derselben Weise durch Hemiëdrie her, wie das Hauptrhomboëder von dem Hauptdihexaëder.

2) Das *Skalenoëder*[1]) Fig. 59 ist der Halbflächner des Didodekaëders und entsteht aus diesem, indem von den über dem einge-

[1]) σκαληνός uneben: die Mittelkanten liegen nicht in einer Ebene.

schriebenen Dihexaëder liegenden Flächenpaaren 6 abwechselnde wachsen. Das Skalenoëder ist von 12 gleichen, ungleichseitigen Dreiecken begrenzt, hat 18 Kanten, von denen 6 Mittelkanten, 6 kurze und 6 lange Endkanten sind. Unter den 8 Ecken sind 2 drei- und dreikantige Endecken und 6 zwei- und ein- und einkantige Mittelecken. Das Zeichen des Skalenoëders ist $\frac{1}{2}$ (a : na : ma : c) $= \frac{mPn}{2}$.

Kalkspat.

Kombinationen. Die aus dem Dihexaëder hergeleiteten Formen treten unter sich wie mit den Halbflächnern in Kombination. Einige der am meisten vorkommenden Kombinationen sind folgende: Fig. 60 zeigt eine Kombination zwischen der sechsseitigen Säule und dem Dihexaëder erster Ordnung ∞P . P; Fig. 61 stellt eine Kombination zwischen

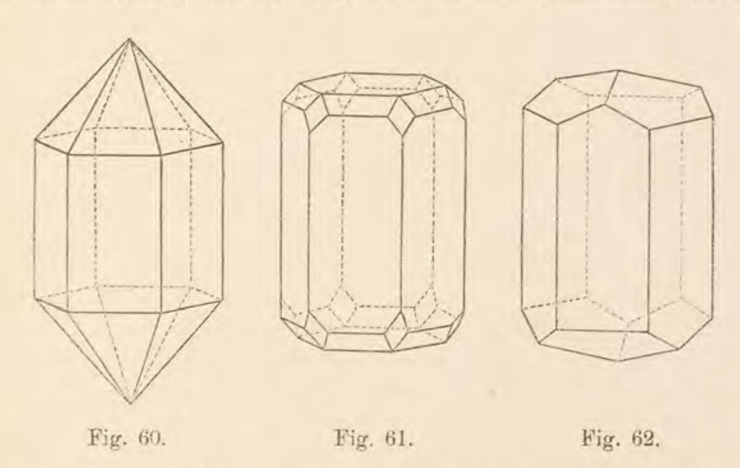


Fig. 60. Fig. 61. Fig. 62.

der sechsseitigen Säule erster Ordnung, dem Dihexaëder erster und einem spitzeren zweiter Ordnung und der Endfläche vor: ∞P . P . 2P2 . oP. — Fig. 62 zeigt die Kombination zwischen der sechsseitigen Säule und einem stumpferen Rhomboëder: ∞P. — $\frac{1}{2}$ R.

Quarz, Kalkspat.

Zwillinge.

Selten kommen die Krystalle einzeln und in der regelmässigen Weise ausgebildet vor, wie uns das Modell oder die Abbildung die Formen zeigt. In der Regel finden wir dieselben zu mehreren in regelloser Weise auf einer gemeinsamen Grundlage zusammengewachsen, so dafs die einzelnen Individuen gehindert sind, sich vollständig auszubilden. Nicht selten verwachsen aber auch 2 oder mehrere Krystalle in bestimmter, gesetzmäfsiger Weise mit einander. Krystalle, welche nicht in paralleler Stellung, sondern so an einander gewachsen sind, dafs ihre gleichwertigen Axen einen bestimmten Winkel mit einander bilden,

nennt man *Zwillinge, Berührungszwillinge.* Die Fläche, welche beiden Krystallen gemeinsam ist, nennt man *Zwillingsebene.* Fig. 63, 64 und 65 stellen Zwillingskrystalle dar. Fig. 63 ist ein Zwilling des regulären Oktaëders. Man kann sich denselben dadurch entstanden denken, dafs ein Oktaëder parallel einer Oktaëderfläche durchschnitten ist und die eine Hälfte gegen die andere um eine auf der Schnittfläche senkrecht stehende Axe um 60° gedreht ist. Fig. 64 zeigt einen Zwilling des Zinnsteins: zwei Krystalle (quadratische Säule und Quadratoktaëder erster Ordnung) sind mit der Fläche des Oktaëders zweiter Ordnung

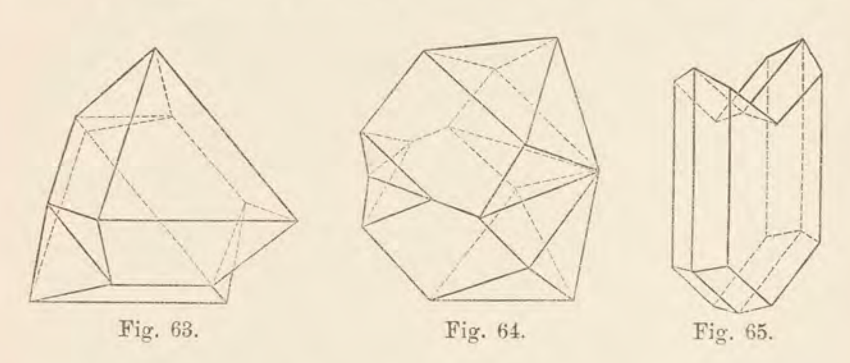


Fig. 63. Fig. 64. Fig. 65.

zusammengewachsen. Fig. 65 stellt einen Zwillingskrystall des Gipses dar: zwei Krystalle sind mit der Querfläche zusammengewachsen, der eine ist gegen den andern um 180° gedreht.

Durch eine ähnliche Verwachsung von drei oder vier Krystallen entstehen *Drillinge* und *Vierlinge.*

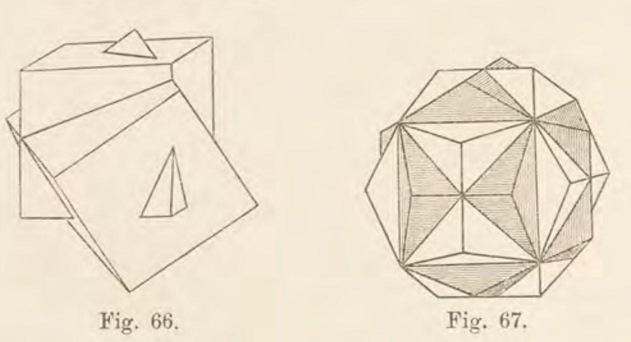


Fig. 66. Fig. 67.

Bisweilen wachsen zwei Krystalle in regelmäfsiger Weise durch einander, wie in Fig. 66 zwei Würfel und in Fig. 67 zwei Pentagondodekaëder. Diese Körper nennt man *Durchwachsungszwillinge.* Flufsspat, Schwefelkies.

Unregelmäſsigkeiten der Krystalle.

In den seltensten Fällen kommen an den Krystallen die gleichartigen Flächen auch in gleichem Maſse ausgebildet vor, wie wir solches an den Modellen oder Figuren sehen. Meistens sind einzelne Flächen auf Kosten der benachbarten sehr stark ausgedehnt, ja es kann selbst vorkommen, daſs einzelne Flächen durch übermäſsiges Wachsen anderer ganz verschwinden. Die Krystalle erscheinen dann *verzerrt*. *Das, was einen bestimmten Körper als solchen charakterisiert, ist die Konstanz der Flächenwinkel und die gleiche physikalische Beschaffenheit, aber nicht die Gröſse und Form der Flächen.* Fig. 68 stellt ein reguläres Oktaëder

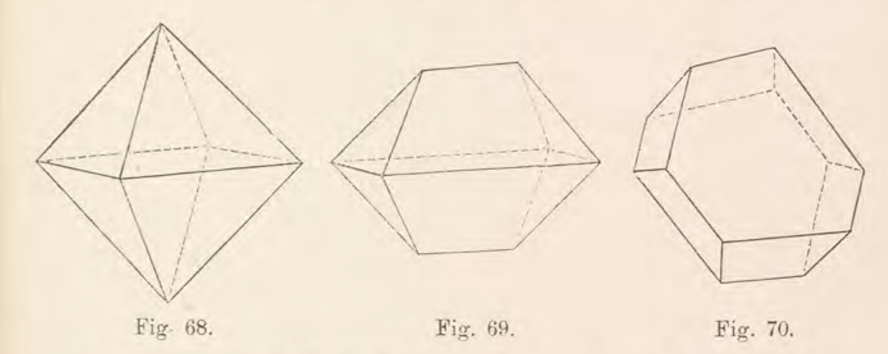


Fig. 68. Fig. 69. Fig. 70.

vor in gleichmäſsiger Ausbildung der Flächen; Fig. 69, 70, 71 zeigen, wie dasselbe Oktaëder durch Wachsen einzelner Flächen und Unterdrücken anderer mehr und mehr verzerrt wird.

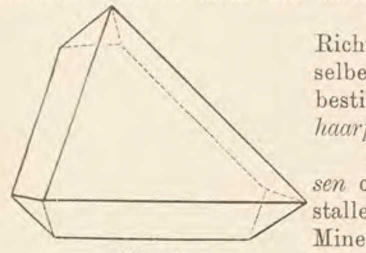


Fig. 71.

Häufig sind die Krystalle in bestimmten Richtungen überaus stark ausgedehnt, dieselben werden dann je nach dem Vorherrschen bestimmter Richtungen *tafel-*, *nadel-* oder *haarförmig* genannt.

Die Krystalle sind entweder *eingewachsen* oder *aufgewachsen*. Eingewachsene Krystalle sind solche, welche ringsum von anderer Mineralsubstanz umgeben sind. Die Krystalle sind dann meist ringsum sehr gut ausgebildet. Aufgewachsen sind die Krystalle, welche aus einer gemeinsamen Grundmasse, meist von derselben Art wie die Krystalle selbst, frei hervorragen. Dieselben sind stets nur an einem Ende ausgebildet. Eine Gruppe solcher dicht neben einander aufgewachsener Krystalle nennt man eine *Krystalldruse*. Diese bilden sich meist in Höhlungen, *Drusenräumen* oder *Geoden*.

Häufig kommen Krystalle vor, deren Form der Substanz nicht eigentümlich ist. So finden sich z. B. Würfel, welche aus Quarzmasse (Kieselsäure) bestehen, während der Quarz im hexagonalen System

krystallisiert. In diesen Fällen hat die ursprüngliche Krystallmasse unter Beibehaltung der äufseren Form eine chemische Veränderung erlitten. Solche Krystalle nennt man *Pseudomorphosen*[1]) oder *Afterkrystalle*. Man unterscheidet:

Ausfüllungspseudomorphosen. Dieselben sind dadurch entstanden, dafs die Substanz eingewachsener Krystalle auf irgend eine Weise aus ihrer Umhüllung entfernt (ausgelaugt) und der entstandene Hohlraum durch eine Masse von anderer chemischer Zusammensetzung ausgefüllt ist.

Verdrängungspseudomorphosen entstehen, wenn die Substanz eines Krystalles durch Auflösen nach und nach entfernt wird und gleichzeitig eine andere Mineralsubstanz an deren Stelle tritt. Dieselben zeigen im Innern häufig noch einen Kern des ursprünglichen Minerals: Kalkspat in Roteisenstein übergeführt.

Durch Einwirkung gewisser in Lösung befindlicher Substanzen auf Krystalle findet oft eine teilweise Veränderung in der chemischen Zusammensetzung derselben statt. Solche Bildungen nennt man *Umwandlungspseudomorphosen*: Krystalle von Rotkupfererz durch Kohlensäure haltiges Wasser umgewandelt in Malachit.

Die Krystallflächen der Pseudomorphosen sind stets matt und rauh, die Ecken und Kanten mehr oder weniger abgerundet.

Die Mineralien zeigen entweder eine bestimmte äufsere Form, sie sind *krystallisiert*, oder eine solche bestimmte Form läfst sich bei ihnen nicht erkennen, sie bilden *unregelmäfsige* Gestalten. Letztere sind entweder *krystallinisch* oder *amorph*[2]). Krystallinisch nennt man solche Mineralien, welche aus einem Aggregate kleiner Krystalle bestehen, die sich gegenseitig in ihrer freien Ausbildung gestört haben. Die krystallinischen Aggregate zeigen eine für viele Mineralien charakteristische Struktur. Man unterscheidet nach der Ausdehnung und Anordnung der einzelnen Formelemente: *körnige, blättrige, schuppige, stengelige, faserige, strahlige, schalige* Massen. Läfst die Masse ein solch krystallinisches Gefüge nicht erkennen, sondern erscheint sie ganz gleichmäfsig, so heifst sie *dicht*. Ist bei den dichten Mineralien der Zusammenhang unterbrochen, so nennt man dieselben *durchlöchert, zerfressen, zerhackt, zellig, blasig, schwammig*.

Zeigen auch die kleinsten Massenteilchen keine Spur von Krystallisation, so nennt man das Mineral *amorph*: Obsidian, Opal, Thon.

Der Unterschied zwischen krystallisierten und amorphen Körpern ist aber nicht allein auf die äufsere Gestalt beschränkt, sondern offenbart sich auch darin, dafs die krystallisierten Körper nach verschiedenen Richtungen *verschiedene*, die amorphen nach allen Richtungen *dieselben physikalischen* Eigenschaften zeigen.

[1]) *ψευδο-* falsch, *μορφή* Gestalt. — [2]) *ἀ* privativum und *μορφή* Gestalt, gestaltlos.

Andere unregelmäfsige Gestalten werden nach ihrer Ähnlichkeit mit gewissen Gegenständen benannt, hierher gehören die Bezeichnungen: *haar-, draht-, stangen-, röhren-, platten-, blech-, büschel-, stern-, kugelförmig, gestrickt, dendritisch*[1], *moosartig*. *Nieren-* und *traubenförmig* nennt man solche Massen, deren Oberfläche aus aneinandergereihten Kugelabschnitten besteht. *Tropfsteine* nennt man die Gebilde, welche in Höhlen durch Absetzen aufgelöster Mineralsubstanzen aus Wasser entstehen. Sie heifsen *Stalaktiten*[2], wenn sie an der Decke, *Stalagmiten*[2], wenn sie auf dem Boden sich gebildet haben.

II. Physikalische Eigenschaften.

Es gehören hierher diejenigen Eigenschaften, welche bei den Mineralien unmittelbar oder höchstens bei einer mit ihnen vorgenommenen mechanischen Veränderung wahrgenommen werden.

I. Cohäsionserscheinungen[3].

Den Widerstand, welchen die Körper der Trennung ihrer Teilchen entgegensetzen, nennt man *Cohäsion*. Dieselbe äufsert sich in verschiedenem Sinne:

a. *Härte* nennen wir den Widerstand, welchen ein Körper dem Eindringen eines anderen, gegen seine Oberfläche drückenden entgegensetzt. Man hat sämtliche Mineralien in eine Reihe geordnet, und zwar so, dafs jedes folgende das vorhergehende Glied der Reihe ritzt. Aus dieser Reihe sind folgende 10 Mineralien ausgewählt, welche die sogenannte *Härteskala* bilden:

1. Talk. 2. Steinsalz. 3. Kalkspat. 4. Flufsspat. 5. Apatit. 6. Feldspat. 7. Quarz. 8. Topas 9. Korund. 10. Diamant.

Die Bestimmung der Härte eines Minerals geschieht dadurch, dafs man dasselbe mit den obigen 10 Mineralien zu ritzen versucht und dasjenige Mineral oder dessen Nummer in obiger Reihe angiebt, von welchem es noch eben geritzt wird.

Bei einigen Mineralien ist die Härte auf verschiedenen Flächen, bei andern sogar auf derselben Fläche, aber je nach der Richtung, in welcher man das Ritzen ausführt, verschieden. So z. B. hat der Cyanit auf gewissen Flächen die Härte = 5, auf andern die Härte = 7; Gips läfst sich auf derselben Fläche durch eine angespitzte Gänsefeder in einer bestimmten Richtung leichter als in anderer ritzen.

b. *Tenacität*[4] oder *Zähigkeit* nennt man den Widerstand, den die Mineralien der Trennung ihrer Teilchen durch Druck, Zug, Schlag oder Biegen entgegensetzen. In dieser Beziehung nennen wir ein Mineral:

Spröde, wenn sich die etwa durch eine harte Spitze bewirkte

---

[1]) *δένδρον* Baum. — [2]) *σταλάζω* tröpfeln, *στάλαγμα* der Tropfen. — [3]) *cohaerere* zusammenhangen. — [4]) *tenax* festhaltend, zähe.

Trennung der Teilchen nach allen Richtungen fortsetzt, so dafs sich Risse und Sprünge bilden und feine Splitter abspringen: Glas, Kalkspat, Antimon.

Milde, wenn bei der Trennung die Teilchen pulverig erscheinen und nicht weit fortspringen: Graphit, Speckstein.

Geschmeidig, wenn bei der Trennung der Teilchen weder Splitter noch Pulver entstehen, sondern die Teilchen ihren Zusammenhang behalten: Blei, Silber.

Dehnbar, wenn sich das Mineral zu Blech ausschlagen läfst: Blei Silber, Kupfer.

Biegsam, wenn dünne Blättchen gebogen werden hönnen, ohne ihre frühere Form wieder anzunehmen: Talk, Asbest.

Elastisch, wenn dünne Teilchen sich biegen lassen, aber ihre ursprüngliche Form wieder annehmen: Glimmer.

c. *Spaltbarkeit.* Die meisten Krystalle setzen der Trennung der Teilchen nach gewissen Richtungen einen geringeren Widerstand entgegen, als nach anderen, indem sie sich nach diesen leichter zerschlagen oder spalten lassen. Hierbei entstehen glatte Bruchflächen. Diese Eigenschaft nennt man *Spaltbarkeit* und die dadurch erhaltenen Bruchstücke *Spaltungsstücke. Die Spaltungsflächen gehen stets einer krystallographischen Fläche parallel,* und man unterscheidet Spaltbarkeit *nach einer* oder *mehreren Richtungen.* So besitzt der Glimmer eine Spaltbarkeit nach einer Richtung (Endfläche), Augit nach 2 Richtungen (Säulenflächen), Bleiglanz und Steinsalz nach 3 Richtungen (Würfelflächen), Flufsspat nach 4 Richtungen (Oktaëderflächen) und Zinkblende nach 6 Richtungen (Granatoëderflächen).

Man unterscheidet noch *einfache* und *mehrfache* Spaltbarkeit. Der Bleiglanz zeigt eine einfache Spaltbarkeit nach 3 Richtungen, der Schwerspat eine zweifache Spaltbarkeit nach 3 Richtungen (nach den Flächen der rhombischen Säule 2 Richtungen und nach der Endfläche eine Richtung), der Feldspat eine dreifache Spaltbarkeit nach 4 Richtungen (nach der Basenfläche o P, Längsfläche $\infty \breve{P} \infty$ und den Flächen der Säule ∞ P).

Die Spaltbarkeit ist bei verschiedenen Mineralien verschieden deutlich. Man unterscheidet wohl: sehr vollkommene, vollkommene, unvollkommene, undeutliche und versteckte Spaltbarkeit.

d. *Bruch.* Wenn man einen Krystall nach einer Richtung, nach welcher er nicht spaltbar ist, oder ein krystallinisches oder amorphes Mineral zerschlägt oder zerbricht, so entstehen *Bruchflächen,* welche bei demselben Mineral eine ähnliche Beschaffenheit zeigen und der *Bruch,* des Minerals genannt werden. Man nennt denselben:

Muschelig, wenn die Bruchfläche ähnliche Erhöhungen und Vertiefungen zeigt, wie eine Muschelschale: Obsidian, Feuerstein.

Splitterig, wenn auf der Bruchfläche halbabgelöste Splitter oder Bruchstückchen sich befinden: Chalcedon, Flufsspat.

Hakig, wenn die Bruchfläche mit spitzen, drahtartigen Erhöhungen bedeckt ist, welche eine hakenförmige Krümmung zeigen; viele Metalle

Erdig, wenn die Bruchfläche mit staubartigen oder sandigen Teilchen bedeckt ist: Kreide.

Glatt, eben, uneben.

Mineralien mit vollkommener Spaltbarkeit zeigen einen eigentlichen Bruch nicht.

II. Adhäsionserscheinungen [1].

Man rechnet hierher gewisse Erscheinungen, welche bei Berührung der Mineralien mit andern Körpern auftreten. Man unterscheidet:

a. Das *Abfärben*: Kreide, Graphit.

b. Das *Hängen an der Zunge:* Thon, Meerschaum.

c. Das *fettig, mager, rauh Anfühlen:* Talk, Kreide, Bimsstein.

III. Verhalten der Mineralien gegen Geruch und Geschmack.

Einige Mineralien besitzen einen bituminösen Geruch, der besonders beim Reiben oder Ritzen hervortritt (Stinkkalk), andere entwickeln beim Schlagen mit einem Hammer einen schwefligen Geruch (Schwefelkies), wieder andere riechen beim Anhauchen nach Thon. Alle in Wasser löslichen Mineralien besitzen einen Geschmack: salzig, sauer, bitter, tintenartig u. s. w.

IV. Specifisches oder Volumgewicht.

Das Volumgewicht ist ein wichtiges unterscheidendes Merkmal für manche, sich sonst ähnlich sehende Mineralien. Dasselbe wird nach den für feste Körper üblichen Methoden (Hydrostatische Wage, Gewichtsaräometer [2]), Pyknometer [3])) bestimmt. Ein und dasselbe Mineral zeigt meist ein verschiedenes spec. Gewicht, je nachdem dasselbe im krystallisierten oder amorphen Zustande sich befindet.

V. Elektrische Eigenschaften.

Einige Mineralien werden elektrisch durch Reiben (Schwefel), Stofsen (Doppelspat), Erwärmen (Turmalin); einige sind Leiter (Metalle, Schwefelmetalle), andere Nichtleiter (Schwefel) der Elektricität.

VI. Magnetische Eigenschaften.

Viele eisenhaltige Mineralien üben eine Einwirkung auf die Magnetnadel aus, werden angezogen: nur sehr wenige (Magneteisenstein) ziehen selbst Eisenteilchen an, sind *attractorisch*.

---

[1]) *adhaesio* Anhangen. — [2]) *ὑδροστάτης* Wasserwage, *ἀραιός* dünn, *μέτρον* Mafs. — [3]) *πυκνός* dicht.

VII. Verhalten der Mineralien gegen Wärme.

Man unterscheidet unter den Mineralien gute und schlechte Wärmeleiter. Ein je besserer Wärmeleiter das Mineral ist, um so kälter fühlt es sich an. Echte Edelsteine fühlen sich kälter an, als deren Imitation aus Glas.

Krystalle zeigen auf den Flächen, welche 2 verschiedenen Axen parallel gehen, ein verschiedenes Wärmeleitungsvermögen nach verschiedenen Richtungen. Berührt man diese mit einer dünnen Wachsschicht überzogenen Flächen mit einer heifsen Metallspitze, so schmilzt das Wachs in Form einer Ellipse um die Spitze fort, bei amorphen Substanzen ist die Schmelzfigur ein Kreis.

In Bezug auf die *Schmelzbarkeit* unterscheidet man leichtschmelzbare, schwerschmelzbare und unschmelzbare Mineralien. Manche Mineralien werden in hoher Temperatur dampfförmig, diese *Verflüchtigung* findet bei einigen *vor*, bei anderen *nach* der Schmelzung statt.

Manche Mineralien sind durchdringlich für Wärmestrahlen, *diatherman* [1]), (Steinsalz, Sylvin), die meisten undurchdringlich, *atherman* [1]).

VIII. Optische [2]) Eigenschaften.

Die Mineralien sind in Bezug auf den Durchgang des Lichtes entweder

Durchsichtig, wenn man einen Gegenstand durch dieselben erkennen kann. Ist das Mineral farblos-durchsichtig, so heifst es *wasserhell:* Bergkrystall, Doppelspat.

Durchscheinend, wenn dasselbe nur einen Lichtschimmer durchläfst: Chalcedon.

Kantendurchscheinend, wenn das Mineral nur an den Kanten oder in dünnen Spitzen einen Lichtschimmer durchläfst: Feuerstein.

Undurchsichtig (opak) [3]), wenn es selbst in dünnen Schichten kein Licht durchschimmern läfst: Bleiglanz, Metalle.

Ein und dasselbe Mineral zeigt häufig verschiedene Grade der Durchsichtigkeit und es sind die meisten in hinreichend dünner Schicht durchscheinend oder selbst durchsichtig: Blattgold.

Brechung. Die durchsichtigen Mineralien brechen das Licht mehr oder weniger stark, einige zeigen *Doppelbrechung*. Diese ist bei einigen Krystallen sehr deutlich (Isländischer Doppelspat), bei den meisten nur durch besondere Hülfsmittel (polarisiertes Licht) nachzuweisen.

Farbe. Die Farbe der Mineralien ist eines der wichtigsten Merkmale. Dieselbe ist dem Mineral entweder *wesentlich* d. h. durch seine chemische Zusammensetzung bedingt (Gold, Kupfer, Malachit, Rotbleierz), oder *unwesentlich* d. h. das Mineral ist seiner chemischen Natur nach farblos, aber durch irgend eine geringe Beimengung, die auf die chemische Zusammensetzung von keinem erheblichen Einflufs ist, gefärbt.

---

[1]) *διά* hindurch, *θέρμη* Wärme, *ἀ* privativum. — [2]) *ὀπτικός* zum Sehen gehörig. — [3]) *opācus* dunkel, undurchsichtig.

Zu denjenigen Stoffen, welche in der anorganischen Natur als färbende Beimischungen auftreten, sind besonders Eisen-, Mangan- und Chromverbindungen zu rechnen. Die Eisenverbindungen färben gelb, braun, grün, rot, schwarz, die Manganverbindungen violett oder rötlich, die Chromverbindungen rot, grün, gelb. Aber auch Kobalt-, Nickel- und Kupferverbindungen bedingen in äufserst kleinen Mengen die Farbe einiger Mineralien.

Man unterscheidet 2 Hauptgruppen von Farben: *metallische* (Farben mit metallischem Glanz) und *nicht metallische* Farben. Zu den ersten gehören und bilden eine abnehmende Stufenfolge in der Helligkeit:

silberweifs, zinnweifs, bleigrau, stahlgrau, eisenschwarz, speisgelb, goldgelb, messinggelb, broncefarben und tombakbraun.

Unter den nicht metallischen Farben unterscheidet man 8 *Hauptfarben*, von denen jede in mehreren Nuancen vorkommt. Es sind folgende: 1) *weifs*, 2) *grau*, 3) *schwarz*, 4) *blau*, 5) *grün*, 6) *gelb*, 7) *rot*, 8) *braun*.

Am deutlichsten ist der Charakter dieser 8 Farben bei folgenden 8 *Charakterfarben* ausgeprägt.

1) *schneeweifs*, 2) *aschgrau*, 2) *sammetschwarz*, 4) *berlinerblau*, 5) *smaragdgrün*, 6) *citronengelb*, 7) *karminrot*, 8) *kastanienbraun*.

Finden sich an einem Mineral mehrere Farben zugleich, so bezeichnet man dieses durch: *gefleckt, punktiert, gestreift, geflammt, gewölkt, geadert* oder ähnliche Ausdrücke.

Ist die Oberfläche eines Minerals verändert und zeigt diese eine andere Farbe als die innere Masse, so nennt man das Mineral *angelaufen*, *bunt angelaufen*, wenn die Oberflächenveränderung so dünn ist, dafs sie Farben dünner Blättchen zeigt.

Das *Opalisieren*, *Schillern* und *Labradorisieren* ist ein Farbenwechsel, welcher durch Reflexion und Brechung entsteht.

Dichroismus[1]) und *Trichroismus* nennt man die Eigenschaft gewisser Mineralien, in verschiedenen Richtungen zwei oder drei Farben zu zeigen.

Phosphorescenz[2]) nennt man die Lichterscheinung, welche einige Mineralien nur unter gewissen Einwirkungen zeigen: Nachleuchten im Dunkeln nach vorhergehender Beleuchtung (Diamant), Leuchten beim Erwärmen (Flufsspat), Lichtentwicklung beim Reiben oder Zerschlagen (Zucker, Quarz).

Charakteristisch für manche Mineralien ist die Farbe ihres Pulvers, da dieselbe von der unverletzten Masse meist deutlich abweicht. Man erhält dieses Pulver, indem man das Mineral mit einer Feile ritzt oder auf einer Platte unglasierten Porzellans reibt: *Strichpulver*, *Strich* des Minerals.

Glanz. Die verschiedenen Grade der Stärke, mit denen eine Fläche das Licht reflektiert, bezeichnet man mit *spiegelnd, glänzend, schimmernd, matt.*

---

[1]) δίχροος zweifarbig. — [2]) φῶς Licht, φορός bringend.

In Bezug auf den Charakter des Glanzes unterscheidet man:
Metallglanz (Metalle, Schwefelkies, Graphit).
Diamantglanz (Diamant, Weifsbleierz).
Glasglanz (Glas, Bergkrystall, Beryll).
Fettglanz (Pechstein, Schwefel).
Perlmutterglanz (Glimmer, Gips).
Seidenglanz (Asbest, Fasergips).

III. Chemische Eigenschaften.

Die Mineralien sind entweder chemisch einfache oder zusammengesetzte Körper. Aus welchen Stoffen ein Mineral besteht, untersucht die *qualitative*, in welchen Gewichtsverhältnissen diese Stoffe vorhanden sind, die *quantitative Analyse*.

Der chemisch einfachen Stoffe, *Grundstoffe* oder *Elemente*, aus denen die Mineralien bestehen, kennen wir gegenwärtig über 60. Dieselben verbinden sich in ganz bestimmten Gewichtsverhältnissen und man nennt diese Verhältniszahlen die *Verbindungs-* oder *Atomgewichte* [1]) der Elemente. Die Elemente verbinden sich entweder im Verhältnis der Atomgewichte oder einfacher Multipla derselben.

Die Grundstoffe bezeichnet man mit dem Anfangsbuchstaben oder zwei Buchstaben ihres lateinischen Namens und drückt die Verbindungen durch Zusammenstellung dieser Zeichen aus. Die Zeichen drücken aber neben dem Stoff noch eine ganz bestimmte Gewichtsmenge und zwar das Atomgewicht desselben aus. Die Multipla des Atomgewichtes bezeichnet man durch die den chemischen Zeichen angehängten Indices. Das chemische Zeichen für Eisenoxyd ist Fe_2O_3, da dasselbe aus $2.56 = 112$ Gewichtsteilen Eisen und $3.16 = 48$ Gewichtsteilen Sauerstoff besteht.

In der folgenden Tabelle sind die Namen, chemischen Zeichen und Atomgewichte der häufiger vorkommenden Elemente zusammengestellt:

Aluminium	Al	27,0	Jod	J	126,5
Antimon (Stibium)	Sb	120	Kalium	K	39
Arsen	As	74,9	Kobalt (Cobaltum)	Co	58,6
Barium	Ba	136,9	Kohlenstoff (Carbon.)	C	12
Beryllium	Be	9,1	Kupfer (Cuprum)	Cu	63,2
Blei (Plumbum)	Pb	206,4	Lithium	Li	7
Bor (Boron)	B	11	Magnesium	Mg	23,9
Brom	Br	79,8	Mangan	Mn	54,8
Cadmium	Cd	111,7	Molybdän	Mo	95,9
Calcium	Ca	39,9	Natrium	Na	23
Chlor	Cl	35,4	Nickel (Niccolum)	Ni	58,6
Chrom	Cr	52,0	Palladium	Pd	106,3
Eisen (Ferrum)	Fe	55,9	Phosphor	P	31
Fluor	Fl	19	Platin	Pt	194,3
Gold (Aurum)	Au	196,7	Quecksilber (Hydrarg.)	Hg	199,8

[1]) ἄτομος unteilbar.

Sauerstoff (Oxygenium)	O	15,96	Uran	U	239,8
Schwefel (Sulphur) . .	S	32	Wasserstoff (Hydrog.) .	H	1
Selen	Se	78,9	Wismut (Bismutum) .	Bi	207,4
Silber (Argentum) . .	Ag	107,7	Wolfram	Wo	183,6
Silicium	Si	28	Zink (Zincum)	Zn	64,9
Stickstoff (Nitrogen.) .	N	14	Zinn (Stannum) . . .	Sn	117,4
Strontium	Sr	87,3	Zirkonium	Zr	90,4
Titan	Ti	50,2			

Von den Elementen kommen nur wenige im freien Zustande, *gediegen*, die meisten mit anderen Elementen verbunden vor.

Es gilt als Regel, dafs die Grundstoffe und chemischen Verbindungen stets in derselben oder doch in Formen krystallisieren, welche aus einander abgeleitet werden können, so dafs *eine bestimmte Krystallform zu den charakteristischen Eigenschaften der Körper gehört.* Nur wenige krystallisierende Substanzen machen hiervon eine Ausnahme und treten in 2 oder gar 3 Krystallformen auf, welche entweder verschiedenen Krystallsystemen angehören oder doch nicht aus einander hergeleitet werden können. Man nennt diese Eigenschaft eines Minerals in verschiedenen Krystallformen auftreten zu können *Heteromorphie*[1]) und den häufigeren Fall zweier verschiedener Formen *Dimorphie*[2]): Der Schwefel krystallisiert in rhombischen Oktaëdern und in monoklinischen Säulen; der kohlensaure Kalk krystallisiert als Kalkspat im hexagonalen, als Arragonit im rhombischen System.

Der Dimorphismus ist stets mit einer Verschiedenheit der physikalischen Eigenschaften verbunden.

Viele Substanzen zeigen bei analoger chemischer Zusammensetzung eine gleiche Krystallform, man nennt dieselben *isomorphe*[3]) Körper. Beispiele für Isomorphismus sind: Kalkspat, Spateisenstein, Manganspat, Zinkspat und Magnesit (Rhomboëder); Magneteisenstein, Spinell und Chromeisenstein (reguläre Okt.); Apatit und Pyromorphit (hexagonale Säulen). Isomorphe Körper krystallisieren durch einander: Der Spateisenstein enthält oft erhebliche Mengen kohlensauren Kalk und Magnesia; aus einer gemeinsamen Lösung von Bittersalz und Zinkvitriol scheiden sich Krystalle aus, welche beide Salze in wechselndem Verhältnis enthalten.

Um die chemische Zusammensetzung der Mineralien zu ermitteln, bringt man dieselben durch Wasser oder Säuren zur Lösung und untersucht diese Lösung unter Anwendung der bei der qualitativen Analyse üblichen Reagentien, oder man unterwirft das Mineral für sich oder mit gewissen Reagentien der Einwirkung einer hohen Temperatur, besonders der der *Lötrohrflamme*. Man unterscheidet hiernach die Untersuchung auf *nassem* und *trocknem* Wege. Namentlich durch das *Verhalten* der Mineralien *vor dem Lötrohr* wird die chemische Zusammensetzung derselben mit Sicherheit und Leichtigkeit erkannt. Das zu untersuchende

---

[1]) *ἕτερος* andere, *μορφή* Gestalt. — [2]) *δίμορφος* zweigestaltig. — [3]) *ἴσος* gleich, *μορφή* Gestalt.

Mineral wird auf einem Stücke *Holzkohle* oder an dem Öhr eines Platindrahtes in der *innern* und der *äufsern* Lötrohrflamme für sich oder mit gewissen Reagentien erhitzt, und aus den hierbei auftretenden Erscheinungen ein Schlufs auf die chemische Zusammensetzung gemacht. Solche Reagentien sind: Soda, Salpeter, Borax, Phosphorsalz, Kobaltlösung und einige andere.

Vorkommen der Mineralien.

Die Mineralien kommen entweder in sehr grofsen, ausgedehnten Massen vor, so dafs sie am Aufbau der Erde einen wesentlichen Anteil nehmen, man nennt dieselben dann Gesteine, Felsarten oder Gebirgsarten, oder dieselben sind von Gesteinen umschlossen und treten in verhältnismäfsig beschränkteren Massen auf. Nach der gröfseren oder geringeren Ausdehnung und Gestalt der letzteren unterscheidet man: *Gange, Lager* oder *Flöze, Stöcke, Nester* oder *Putzen, Nieren, Seifen.*

Gänge nennt man Klüfte oder Spalten im Gestein, ausgefüllt mit anderer Mineralsubstanz. Sie sind die vorzüglichsten Fundstätten der Erze und setzen entweder söhlig (horizontal) auf oder fallen schief und saiger (vertikal).

Lager und *Flöze* nennt man lang und breit ausgedehnte Mineralmassen, welche mit den Schichten des umgebenden Gesteins parallel lagern. Sie enthalten entweder Erze (Erzlager) oder andere nutzbare, aber nicht metallische Mineralien (Flöze). Von den Gesteinsschichten, in denen das Lager oder Flöz eingeschlossen ist, heifst die obere das *Hangende*, die untere das *Liegende*. Die Dicke der Schicht nennt man deren *Mächtigkeit.*

Stöcke sind Lager von geringer Ausdehnung aber grofser Mächtigkeit.

Nester oder *Putzen* sind kleine unregelmäfsige Massen von zerstreutem Vorkommen.

Nieren nennt man knollige, kugelige Massen von geringem Umfang.

Seifen nennt man erzführende Ablagerungen durch Wasser fortgeschwemmter Gesteinstrümmer.

Systematik.

Sämtliche Mineralien werden der besseren Übersicht wegen systematisch geordnet. Je nachdem man bei der Klassifikation nur die chemischen oder aufser diesen auch die physikalischen und morphologischen Eigenschaften berücksichtigt, unterscheidet man rein *chemische* und *naturhistorische Mineralsysteme*. Diejenigen Mineralien, welche von gleicher chemischer Zusammensetzung sind und in ihren krystallographischen, sowie wichtigeren physikalischen Eigenschaften übereinstimmen, bilden eine *Mineralspecies* oder *Art*. Mineralien derselben Art, welche sich nur in unwesentlichen physikalischen Eigenschaften (Durchsichtigkeit, Glanz, Farbe u. s. w.) unterscheiden, bilden *Varietäten* derselben Art.

Eine Anzahl einzelner Arten, welche in ihren Eigenschaften mehr oder weniger ähnlich sind, faſst man zu einer *Familie* zusammen, deren mehrere wieder eine *Klasse* bilden.

Da die Mineralien wesentlich die in der Natur vorkommenden, anorganischen chemischen Verbindungen sind, so wird auf die chemische Zusammensetzung bei der Einteilung ein besonderes Gewicht zu legen sein, und wir unterscheiden folgende *Klassen:*

I. Elemente oder gediegene Metalloïde und Metalle.
II. Oxydische Erze oder Sauerstoffverbindungen der Metalle.
III. Geschwefelte Erze oder Sulfurete.
IV. Chloride oder Fluoride.
V. Carbonate.
VI. Sulfate.
VII. Phosphate und Arsenate.
VIII. Borate und Nitrate.
IX. Silicate.
X. Inflammabilien, Kohlenstoffreiche Mineralien, welche mit Flamme verbrennen.

Abkürzungen.

Reg. Syst. = Reguläres System.
Quadr. Syst. = Quadratisches System.
Rhomb. Syst. = Rhombisches System.
Hex. Syst. = Hexagonales System.
Monokl. Syst. = Monoklinisches System.
Trikl. Syst. = Triklinisches System.
V. d. L. = Vor dem Lötrohr auf Kohle.
H. = Härte.
G. = Volumgewicht = specifisches Gewicht.

I. Elemente.

*1. Schwefel.

Rhomb. Syst.: P und Komb. von $P . \frac{1}{3}P ; P . P\breve{\infty} . \frac{1}{3}P . oP$. (Fig. 44.) — Krystalle zu Drusen vereinigt; krystallinisch, nierenförmig, stalaktitisch, eingesprengt; als Mehlschwefel. — Spaltbar unvollk. nach ∞P; spröde; Bruch muschelig, uneben; H. = 1,5 bis 2,5; G. = 2,0. — Durchscheinend bis undurchsichtig; fettglänzend; gelb bis braungelb, bisweilen durch Beimengungen verunreinigt und dann grau oder braunrot. Wird durch Reiben elektrisch. Knistert beim Erwärmen in der Hand. Schmilzt bei 114 ^{0} C., entzündet sich bei etwa 260 ^{0} und verbrennt mit blauer Flamme zu SO_2. Siedet bei 448 ^{0}, ist sublimierbar.

Findet sich in Gängen, Lagern, Nestern und eingesprengt in Gips, Mergel und körnigem Kalk, in Klüften vulkanischer Gesteine, als pulveriger Absatz schwefelwasserstoffhaltiger Quellen: Sicilien (Girgenti mit Coelestin), Carara, Bex, Radoboj in Croatien, Swoscowice in Polen; Solfatara, Vesuv, Ätna, Liparische Inseln, Island, Japan; Aachen, Nenndorf in Hannover.

Wird zur Herstellung von Zündwaren, Schiefspulver, Schwefelsäure, zum Bleichen der Seide und Wolle, Ausschwefeln der Weinfässer, sowie in der Medicin angewendet.

*2. Diamant [1]).

Reg. Syst.: O; ∞O∞; mO; ∞O; mOn. Krystalle meist mit bauchigen Flächen und gekrümmten Kanten, gewöhnlich einzeln, selten in körnigen Aggregaten von schwarzer Farbe (Carbon). — Spalt. vollk. nach O.; Bruch muschelig; spröde; H. = 10; G. = 3,5. — Durchsichtig bis durchscheinend, wasserhell, farblos, bisweilen grau, selten gelb, grün, braun, rot, schwarz; Diamantglanz; starke Lichtbrechung; durch Reiben elektrisch werdend, Nichtleiter der Elektricität. — Chem. Zus.: Kohlenstoff. In Säuren und andern Lösungsmitteln unlöslich, v. d. L. unschmelzbar, im Knallgasgebläse zu CO_2 verbrennend.

Im Sande der Flüsse und aufgeschwemmten Lande: Ostindien (Golconda), Borneo, Sumatra, Brasilien, Ural, Australien, Südafrika. Eingewachsen in Itakolumit (glimmerhaltigem Sandstein) in Brasilien.

Wird zum Glasschneiden, Gravieren in Metall, Steinbohren, zum Behauen und Schärfen der Mühlsteine, als Pulver (Diamantbord) zum Schleifen der Diamanten und vorzugsweise als Schmuckstein angewendet. Das Schleifen derselben wurde 1456 von Ludwig van Berquen in Brügge erfunden.

Der Diamant ist der geschätzteste Edelstein. Der Wert desselben richtet sich nach Gröfse, Reinheit, Farbe und Art des Schliffes. Das Gewicht der Diamanten wird nach *Karat* [2]) angegeben. 1 Karat = 0,205 Gramm. Ein Karatstein kostet roh etwa 60 Mark, geschliffen über 400 Mark, aber mit dem Gewicht steigt der Preis annähernd mit der Quadratzahl des Gewichtes. Steine von 10 bis 20 Karat gehören schon zu den schönen, darüber zu den Seltenheiten. Nur wenige übersteigen das Gewicht von 100 Karat. Die gröfsten bekannteren Diamanten sind:

Der *Regent* von $136^3/_4$ Karat, schönster Brillantschliff, wurde für $2^1/_2$ Millionen Francs für Ludwig XV. gekauft. In Frankreich.

Der *Orloff* im russischen Scepter, $194^3/_4$ Karat, kostete 450,000 Rubel.

Der *Kohinur* (Berg des Lichtes) war früher im Besitz des Grofsmogul von Delhi und wurde 1850 der Königin von England geschenkt, wog damals 186 Karat, jetzt von neuem geschliffen $102^3/_4$ Karat. Derselbe soll ursprünglich 800 Karat gewogen haben.

Die Kaiserliche Schatzkammer in Wien bewahrt einen gelblichen Diamanten von $139^1/_2$ Karat im Werte von 1 Mill. Gulden.

Der *Sancy* von $53^1/_2$ Karat wurde für 500,000 Francs an den Kaiser von Russland verkauft.

Ein Diamant von $28^1/_2$ Karat und 600,000 Mark Wert befindet

---

[1]) ἀδάμας Stahl, Diamant, unbezwingbar. — [2]) Karat vom arabischen *Kirat* Kern des Johannisbrodes, kleines Gewicht.

sich neben anderen etwas leichteren im Grünen Gewölbe zu Dresden. In neuerer Zeit sind in Südafrika zahlreiche Diamanten von 100 bis 200 Karat gefunden.

Schmucksteine.

Unter Schmucksteinen versteht man alle diejenigen Mineralien, welche sich durch Härte, Glanz (Feuer), Durchsichtigkeit (Wasser), Schönheit und Reinheit der Farben und Seltenheit auszeichnen. Diejenigen Steine, welche alle oben genannten Eigenschaften und besonders einen hohen Grad von Härte (über 7) besitzen, nennt man *Edelsteine;* ist die Härte unter 7 und besitzen sie obige Eigenschaften nur teilweise oder in minderem Mafse, so heifsen sie *Halbedelsteine.*

Die Schmucksteine werden stets zur Erhöhung ihres Glanzes und ihrer Farben geschnitten oder geschliffen. An der Schnittform unterscheidet man:

1) den *Oberteil, Pavillon,* der nach der Fassung des Steines sichtbar bleibt,

2) den *Unterteil, Cülasse,* der in der Fassung sich befindet,

3) den *Rand, Rundiste,* an welchem der Stein beim Fassen befestigt wird. Der Rand trennt Ober- und Unterteil.

Die gebräuchlicheren Schnittformen sind:

1) Der *Brillant* besitzt Oberteil, Rand und Unterteil, ersterer nimmt ein Drittel, letzterer zwei Dritteile der Höhe des Steines ein. Beide sind von verschiedenen Facetten begrenzt. Diejenige Fläche, welche die Facetten des Oberteils nach oben begrenzt, heifst *Tafel,* die Fläche des Unterteils, durch welche alle Facetten nach unten abgeschnitten werden, nennt man *Kalette,* beide laufen dem Rand parallel. Die Tafel besitzt $^4/_9$ vom Durchmesser des Randes, die Kalette hat nur $^1/_5$ vom Durchmesser der Tafel. Nach der Zahl der Facetten unterscheidet man:

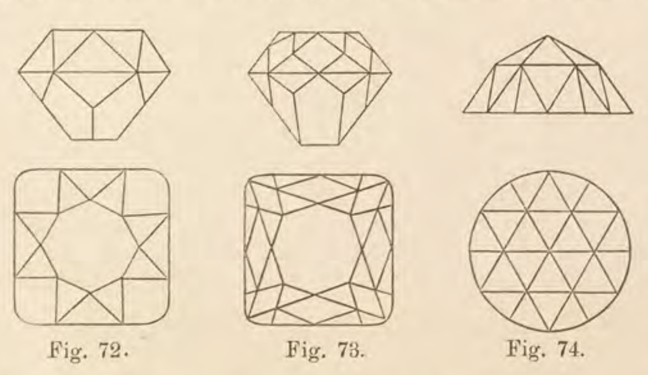


Fig. 72. Fig. 73. Fig. 74.

a. Den *Zweifachen Brillant* Fig. 72. Am Oberteil befinden sich die Tafel und 24 dreiseitige Facetten in 2 Reihen, am Unterteil die Kalette und 8 bis 12 Facetten in zwei Reihen.

b. Den *Dreifachen Brillant* Fig. 73. Derselbe besitzt am Oberteil die Tafel mit 32 Facetten, welche in 3 Reihen liegen, am Unterteil die Kalette mit 24 Facetten.

Brillonetten oder *Halbbrillanten* werden Brillanten ohne Unterteil genannt.

2) Die *Rosette* Fig. 74 besitzt nur einen Oberteil in Form einer Pyramide, ist unten flach und oben mit 2 Reihen dreiseitiger Facetten versehen.

3) Der *Tafelstein* Fig. 75. Ober- und Unterteil sind nicht hoch, sondern flach, Tafel und Kalette sind sehr ausgedehnt, bisweilen werden die Kanten der Tafel abgeschliffen. Sehr flache Tafelsteine heifsen *Dünnsteine.*

4) Der *Dickstein* Fig. 76 besteht aus Ober-, Unterteil und Rundiste und besitzt Tafel und bisweilen auch Kalette. Der Oberteil besteht aus 4 oder 7 Facetten.

5) Der *Treppenstein* Fig. 77 besteht aus Ober-, Unterteil und Rundiste. Von der Rundiste aus laufen länglich-viereckige Facetten mit parallelen langen Kanten zur Tafel und Kalette in abnehmender Gröfse. Der Oberteil besitzt meist 2, der Unterteil mehrere Reihen Facetten. Die Gestalt der Treppensteine kann 4- bis 12-seitig, auch länglich rund sein.

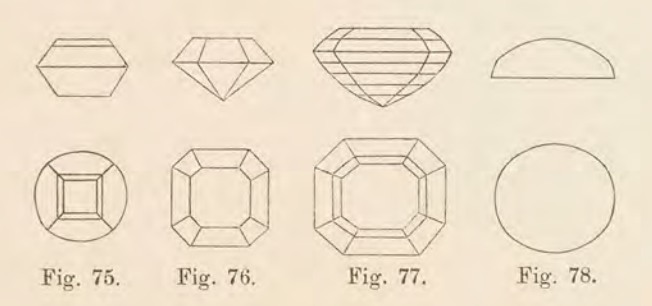


Fig. 75. Fig. 76. Fig. 77. Fig. 78.

6) Der *mugelige Schnitt.* Die Steine sind entweder auf beiden Seiten von gewölbten Flächen oder auf der einen Seite von einer gewölbten, auf der anderen von einer ebenen Fläche begrenzt, Fig. 78. Bisweilen ist die Rundiste mit einer oder zwei Reihen Facetten versehen.

Gemmen[1]) nennt man Schmucksteine mit tief geschnittenen (*Intaglien*[2])) oder erhaben gearbeiteten Figuren *(Cameen)*[3]).

Von zwei ähnlichen Steinen, welche verschiedenen mineralogischen Species angehören, nennt man denjenigen, welcher teurer und härter ist, den *orientalischen,* den billigeren den *occidentalischen,* gleichgültig woher er stammt.

---

[1]) *gemma* Knospe, Edelstein. — [2]) *intagliare* einschneiden. — [3]) *camaeus* erhaben geschnittner Stein.

3. Graphit[1]. *Reifsblei.*

Hex. Syst.: sechsseitige dünne Tafeln oP. ∞P; meist derb, in schiefrigen, schuppigen und dichten Massen. — Nach oP vollk. spaltb.; weich, abfärbend, fettig anzufühlen. H. = 0,5 bis 1,5; G. = 2,1 bis 2,3. Undurchsichtig, mettallglänzend, eisenschwarz; Leiter der Elektr. — Chem. Zus.: Kohlenstoff, oft mit etwas Thon, Kalk, Eisenoxyd und anderen Stoffen verunreinigt; unschmelzbar, v. d. L. schwer verbrennend, mit Salpeter geglüht verpuffend, in Säuren unlöslich.

Eingesprengt, nester- und lagerweis in krystallinischen Schiefern, körnigem Kalk u. s. w.; Passau, Wunsiedel, Borrowdale in England, Schwarzbach und Mugrau in Böhmen, Pargas in Finnland, Südsibirien, Ticonderoga in New-York und St. John in Neubraunschweig, Californien, Ceylon, Südafrika.

Findet Verwendung zu Bleistiften, feuerfesten (Passauer-) Tiegeln, zum Anstreichen eiserner Öfen, Polieren des Bleischrotes, Schmieren von Maschinentheilen, in der Galvanoplastik.

4. Gold.

Reg. Syst.: O; ∞O∞; ∞O, und Komb. dieser Körper. Krystall klein, verzerrt; haarförmig, drahtförmig, gestrickt, in Blechen und Blättchen, häufig eingesprengt und eingewachsen. Im Sande der Flüsse und aufgeschwemmtem Lande als Goldstaub, Sand und in gröfseren Klumpen (bis 100 Kilo). — Bruch hakig; sehr dehnbar; H. = 2,5; G. = 16—19.— Goldgelb bis messinggelb; sehr glänzend; in sehr dünnen Blättchen mit blaugrüner Farbe durchscheinend. V. d. L. schmelzbar. — Chem. Zus.: Gold mit mehr oder weniger Silber (von 1—40 Procent), und Spuren von Kupfer und Eisen. In Königswasser löslich.

Das Gold findet sich auf Gängen, Lagern, in einigen Gesteinen (Quarz) eingesprengt oder im Sande der Flüsse und aufgeschwemmtem Lande (Waschgold): Tirol, Ungarn, Siebenbürgen, Lappland, Sibirien, Mexiko, Peru, Brasilien, Californien, Australien, Borneo; Rhein (zwischen Basel und Mainz), Donau, Schwarza, Edder, Diemel, Isar, Inn, Salzach u. s. w.

Wird zu Münzen, Schmuckgegenständen, zum Vergolden anderer Metalle, Färben des Glases und in der Photographie angewendet.

5. Silber.

Reg. Syst.: O; ∞O∞. Krystalle klein, meist verzerrt. Haar-, draht- und baumförmig, moosartig, in Blechen und Platten, als Anflug, eingesprengt. — Bruch hakig: geschmeidig, dehnbar. — H. = 2—3; G. = 10—11. — Besitzt hohen Metallglanz; ist silberweifs, oft gelblich und

---

[1]) γράφω ich schreibe.

bunt angelaufen. — Chem. Zus.: Silber mit geringen Mengen Gold, Kupfer, Quecksilber u. s. w. In Salpetersäure löslich. V. d. L. leicht schmelzbar.

Findet sich meist auf Gängen mit anderen Silbererzen zusammen; Freiberg, Schneeberg, Annaberg, Johanngeorgenstadt, Joachimsthal, Andreasberg, Mansfeld, Kongsberg (1834 eine $7^1/_2$ Centner schwere Masse), Sala, Felsöbanya und Kapnik in Siebenbürgen, Schemnitz in Ungarn, Markirchen im Elsafs, Spanien, Sibirien, Mexiko, Peru, Californien u. s. w.

Silber wird zu Münzen, Schmuckgegenständen, Efsgeräten, in der Photographie und Medicin angewendet.

6. Quecksilber.

Flüssig, in kleinen Tropfen. — Zinnweifs; stark glänzend. — G. = 13,5. Chem. Zus.: Quecksilber, meist etwas silberhaltig.

Findet sich in Zinnober eingesprengt: Idria in Krain, Almaden in Spanien, Moschellandsberg in Rheinbaiern.

Ein silberreiches Amalgam findet sich mit Zinnober zusammen in Krystallen des reg. Systems.

Quecksilber wird zu physikalischen Apparaten (Thermometern, Barometern), zur Feuervergoldung, Spiegelbelegung angewendet.

7. Platin [1].

Reg. Syst.: Krystalle sehr selten, $\infty O \infty$. Kleine platte oder abgerundete Körper (Platinsand), gröfsere unregelmäfsige Klumpen selten (die gröfsten 8—9 Kilo). — Bruch hakig; geschmeidig und sehr dehnbar. H. = 4—5; G. = 17—19 (reines Platin 19,7 geschmolzen, 21,2 gehämmert). — Nur im Knallgasgebläse schmelzbar. — Stahlgrau bis silberweifs; stark glänzend. Chem. Zus.: Platin, fast stets mit Eisen und Iridium, dann mit Rhodium, Palladium, Osmium, Ruthenium und Kupfer verunreinigt. Nur in Königswasser löslich.

Im Flufssand der Thäler auf dem Ostabfall des Urals mit Gold, den sog. Platinmetallen (Osmium, Iridium, Ruthenium), Zirkon, Korund und Diamanten zusammen; Südamerika, Californien, Borneo, St. Domingo.

Dient als Draht und Blech zu chemischen und physikalischen Zwecken, zu Tiegeln, Schalen und Retorten.

8. Kupfer.

Reg. Syst.: O; $\infty O \infty$; ∞O, und Komb.; Krystalle verzerrt und unregelmäfsig verwachsen. Meist haar-, draht- baumförmig, in Platten, Blechen, in unregelmäfsigen Körnern und Klumpen. — Bruch hakig; dehnbar; H. = 2,5—3; G. = 8,5—9. — V. d. L. schmelzbar. Guter Leiter der Wärme und Elektrizität. — Stark mettallglänzend; kupferrot, oft gelblich oder braun angelaufen, bisweilen oberflächlich in Malachit verwandelt. — Chem. Zus.: Cu, fast rein. In Salpetersäure löslich.

---

[1] *plata* span. Silber.

Es findet sich auf Gängen, Lagern, Nestern eingesprengt, in Blasenräumen, in losen Blöcken und Geschieben: Ural, am Obern-See (in Blöcken von über 1000 Centnern), Australien, Mexiko, Cuba, Chili, China, Japan, Neudörfel bei Zwickau, Rheinbreitenbach, Andreasberg, Ems, Siegen, Oberstein.

Das Kupfer dient zu Münzen und Gerätschaften, zum Beschlagen von Seeschiffen, zu galvanischen Säulen, zu Kupferstichplatten, zu Legierungen und zur Herstellung chemischer Präparate.

Gediegenes Blei findet sich als sehr seltenes Mineral in draht-, haar- oder plattenförmigen Massen ln Alston-Moor in Cumberland, Stützerbach in Thüringen, Siebenbürgen, Chili.

9. Wismut.

Hex. Syst.: Rhomboëder (ähnlich dem Würfel). Krystalle selten, oft verzerrt. Meist in Blättern und Körnern, eingesprengt. — Spaltbar oP; spröde; H. = 2,5; G. = 9,8. — Stark metallglänzend; rötlichweifs, oft bunt angelaufen. — Chem. Zus.: Bi, oft mit etwas Arsen. In Salpetersäure löslich. V. d. L. leicht schmelzbar (bei 265 ^{0}).

Das Wismut findet sich auf Gängen in Granit, Gneis, oft mit Kobalt- und Nickelerzen: Schneeberg, Annaberg, Joachimsthal, Richelsdorf in Hessen, Friedrichroda in Thüringen, Cornwall, Norwegen.

Das wichtigste Wismuterz. Wismut wird zu leichtflüssigen Legierungen (Rosesches, Woodsches Metall), zu thermoëlektrischen Ketten und zur Darstellung einiger Wismutsalze angewendet.

10. Antimon.

Hex. Syst.: R. Kryst. sehr selten; meist derb und eingesprengt, körnig, in krummflächigen Gestalten. — Vollkommen spaltbar nach oP; spröde; H. = 3; G. = 6,7. — V. d. L. leicht schmelzbar, verbrennt mit weifslicher Flamme zu Antimonoxyd, die Kohle mit weifsem Beschlag überziehend. — Zinnweifs, oft gelblich angelaufen; stark glänzend. — Chem. Zus.: Sb, meist mit etwas Silber, Eisen und Arsen. Durch Salpetersäure wird es in Oxyd verwandelt, durch Salpetersalzsäure wird es gelöst.

Auf Gängen im Gneis, Grauwacke selten: Sala in Schweden, Allemont in der Dauphiné, Andreasberg, Przibram in Böhmen, Ungarn.

Antimon dient zu Legierungen: Letternmetall (4 Blei, 1 Antimon), Britanniametall (6 Zinn, 1 Antimon).

11. Arsen oder Arsenik [1]).

Hex. Syst.: Rhomboëder. Kryst. selten, meist derb, dicht, mit nierenförmiger, traubiger Oberfläche, sich schalig oder stengelig absondernd. Krystalle nach oP spaltbar. Bruch uneben; spröde; H. = 3,5; G. = 5,7. — Verflüchtigt sich v. d. L. mit knoblauchartigem Geruch,

[1]) ἀρσενικόν Arsenik.

ohne vorher zu schmelzen. Im Glasrohr sublimierbar, einen metallischen Spiegel bildend. — Lichtbleigrau, doch nur auf frischer Bruchfläche, läuft rasch an und dann schwarzgrau. — Chem. Zus.: As, oft mit etwas Antimon.

Auf Gängen mit andern Erzen: Andreasberg, Schneeberg, Freiberg, Annaberg, Joachimsthal, Przibram, Kongsberg, Sala, Ungarn, Sibirien, Chili.

Wird unter dem Namen Scherbenkobalt, Näpfchenkobalt als Fliegenstein und zum Schrothärten angewendet.

*12. Eisen.

Gediegenes Eisen tellurischen Ursprungs ist nicht mit Sicherheit bekannt. Dasselbe kommt nur als *Meteoreisen* [1]) vor. Dies ist kosmischen [2]) Ursprungs, d. h. es stammt aus dem Weltraum und besteht aus Bruchstücken kleiner, von der Erde angezogener Weltkörper. Bei dem Herabfallen auf die Erde werden Feuererscheinungen, mit heftigem Getöse verbunden, wahrgenommen. Die Hauptmasse zerspringt in Stücke von unregelmäfsiger Gestalt, welche oberflächlich mit einer schwarzen Schicht bedeckt sind. Das Meteoreisen bildet dichte, oft schwammig poröse Massen, in deren Höhlungen oft krystallisierte Verbindungen vorkommen. Durch Ätzen entstehen auf den Schliffflächen eigentümliche (Widmannstättensche) Figuren. Es enthält stets (bis zu 20 pCt.) Nickel, oft eine Verbindung von Nickel, Eisen und Phosphor.

Das Meteoreisen findet sich stets in einzelnen Stücken an der Oberfläche der Erde. Bekannte Fundorte sind: Sibirien (das Pallassche Eisen 1600 Pfund schwer), Hraschina bei Agram (71 Pfd. fiel 1751), Elbogen in Böhmen (191 Pfd.), am Flusse Bendego in Brasilien (17,000 Pfd.), Lenarto in Ungarn (194 Pfd.), Schwiebus in Brandenburg (218 Pfd.), Braunau in Böhmen (42 und 30 Pfd. fiel 1847) und andern Orten.

Häufiger als das Meteoreisen finden sich die *Meteorsteine*, steinartige Massen, welche feinkörnige bis dichte Gemenge von Silikaten wie Olivin, Augit etc. sind und gediegenes, nickelhaltiges Eisen in kleinern und gröfsern Körnern eingesprengt enthalten.

Meteorsteine sind gefunden bei Juvenas im Dep. Ardèche 220 Pfd. (fiel 1821), Stannern in Mähren, etwa 100 Steine, jeder von 1—3 Pfd. (fiel 1808), Kryahinia 560 Pfd· (9. Juli 1866), Pultusk in Polen (30. Jan. 1868) und vielen andern Orten.

II. Oxydische Erze.

*13. Magneteisenstein.

Reg. Syst.: O; seltner ∞O; Zwillinge des O (Fig. 63); Krystalle ein- und aufgewachsen; derb, körnig, dicht, in losen Körnern (Magnet-

[1]) *μετ-έωρος* in der Luft schwebend, *εἰώρα* Schwebe. — [2]) *κόσμος* Weltraum.

eisensand). — Spaltbar nach O; Bruch muschelig, uneben; spröde; H. = 5,5; G. = 5,1. — Undurchsichtig; schwach metallglänzend; eisenschwarz; Strich schwarz. — Stark magnetisch, oft attraktorisch (natürlicher Magnet). V. d. L. sehr schwer schmelzbar. — Chem. Zus.: $Fe_3\,O_4 = FeO,\ Fe_2\,O_3$; in kochender Salzsäure löslich.

Häufiges Mineral, sehr geschätztes Eisenerz. Schöne Krystalle im Chloritschiefer der Alpen eingewachsen: Ziller- und Pfitschthal in Tirol, Traversella in Piemont, St. Gotthard, Fahlun in Schweden. In mächtigen Lagern in Norwegen und Schweden (Arendal, Dannemora), Lappland, Sibirien, Mexiko, Thüringen, Harz, Spessart, Erzgebirge, Riesengebirge.

*14. **Roteisenerz.** *Hämatit*[1]).

Hex. Syst.: R. in Komb. mit oP, — $^1/_2$ R, $^4/_3$ P2, $^1/_4$ R. Flächen oft bauchig; Krystalle eingewachsen, oft aufgewachsen zu Drusen gruppiert; unvollkommen spaltbar nach R. — Derb, mit faseriger und schaliger Absonderung. — Bruch muschelig, uneben und splitterig. — Spröde; H. = 6,0; G. = 5,2. — Undurchsichtig; metallglänzend; eisenschwarz, stahlgrau bis broncerot, oft bunt angelaufen; Strich rotbraun bis kirschrot. V. d. L. unschmelzbar; schwach magnetisch. — $Fe_2\,O_3$; in kochender Salzsäure schwierig sich lösend.

Varietäten:

1) *Eisenglanz.* Krystallisiert, stark glänzend, bunt angelaufen; Rio auf Elba, Altenburg in Sachsen, Framont in Lothringen, Vesuv, Ätna, Auvergne.

2) *Eisenglimmer.* Dünnblättrig, tafelartig, schuppig, stark glänzend: St. Gotthard, Tilkerode am Harz, Siegen, Amberg, Ungarn, Brasilien.

3) *Roteisenstein.*

a. Roter Glaskopf. Von radial faseriger, krummschaliger Struktur, mit traubiger oder nierenförmiger Oberfläche, in den mannigfaltigsten stalaktitischen Formen. Glänzend, stahlgrau bis braunrot. Pseudomorphosen nach Flufsspat und Kalkspat bildend.

Sehr verbreitetes Eisenerz: Harz, Schwarzwald, Nassau, Sachsen, Schweden, England.

b. Dichter Roteisenstein bildet dichte, derbe Massen, hat einen flachmuscheligen bis ebenen Bruch und ist braunrot. Kommt in Gängen und auf Lagern vor: Dillenburg, Siegen, Freiberg, Steiermark. Bildet häufig Pseudomorphosen nach Kalkspat, Flufsspat, Schwefelkies etc.

c. Ockriger Roteisenstein bildet erdige, wenig harte bis zerreibliche Massen, ist braun bis blutrot, abfärbend: Rötel, roter Ocker. Bildet mit Thon vermengt den roten Thoneisenstein, der oft stengelige oder körnige Struktur zeigt: Schwarzenberg, Schneeberg, Brilon, Böhmen, Saalfeld.

Das Roteisenerz dient zur Gewinnung des Eisens, der Rötel zum

---

[1]) *αἷμα* Blut, *αἱματίτης λίθος* Blutstein.

Schreiben, der rote Ocker als Anstrichfarbe, der stengelige Glaskopf zum Polieren.

*15. Brauneisenerz. *Brauneisenstein.*

Krystalle fast unbekannt; fast nur nadel- und haarförmig, schuppig; meist derb in tropfstein- und nierenförmigen Massen mit faseriger oder dichter Struktur. — Bruch uneben; H. = 5; G. = 4,0. Braun bis gelb; oft glänzend; Strich gelbbraun. — Fe_2O_3 mit $1H_2O$ bis $3H_2O$.

Nach dem Gehalt an Wasser unterscheidet man:

1) *Nadelerz*, *Göthit*, krystallisiert in rhombischen Säulen oder Nadeln, Blättchen $Fe_2O_3+H_2O$. Siegen, Westerwald, Zwickau, Przibram.

2) Dichter *Brauneisenstein*, traubig, nierenförmig, tropfsteinartig, von faseriger Struktur. Bruch eben bis flachmuschelig. Glänzend bis matt, braun bis gelbbraun. Fe_2O_3 mit 2 bis $3H_2O$. Bildet oft Pseudomorphosen nach Kalk- und Flufsspat, Quarz, Bleiglanz. Sehr verbreitetes Eisenerz: Siegen, Schneeberg, Harz, Steiermark, Kärnten, Ungarn.

Mit Thon vermengt bildet der Brauneisenstein den gelben Thoneisenstein, *gelben Ocker* [1]). Das *Bohnerz* ist ein gelber Thoneisenstein, der in kugligen Körnern mit strahliger Struktur in einem Bindemittel von gleicher Zusammensetzung eingewachsen sich findet: Würtemberg, Böhmen, Elsafs.

3) *Raseneisenstein*, Sumpferz, Wiesenerz. Ein dichter Brauneisenstein, welcher durch Thon, Sand, Phosphorsäure und Schwefel verunreinigt ist. Bildet poröse, schwammig durchlöcherte Massen, hat muscheligen Bruch, geringe Härte, ist gelbbraun bis braunschwarz. Findet sich in knolligen Massen und Lagern in sumpfigen Niederungen in Norddeutschland, Polen, Rufsland.

Zur Eisengewinnung ist der Raseneisenstein wenig tauglich wegen des Phosphor- und Schwefelgehalts, er wird zur Reinigung des Leuchtgases verwendet.

*16. Braunstein.

Unter dem alten bergmännischen Namen *Braunstein* fafst man Mineralien zusammen, welche im wesentlichen aus Mangan und Sauerstoff bestehen, beim Glühen Sauerstoff und mit Salzsäure Chlor entwickeln. Dieselben sind v. d. L. unschmelzbar, färben die Boraxperle violett und geben mit Soda und Salpeter auf dem Platinblech eine gelbe Schmelze. Man unterscheidet:

1) *Hausmannit.* Quadr. Syst.: P. Krystalle zu Drusen verwachsen; derb, körnig. Spaltbar nach oP; Bruch uneben; spröde. — H. = 5,5; F. = 4,8. Undurchsichtig; metallglänzend; eisenschwarz; Strich braun. — $Mn_3O_4 = MnO, Mn_2O_3$. Auf Gängen: Ilmenau, Ilfeld, Marburg.

[1]) ὠχρός gelblich.

2) *Manganit.* Rhomb. Syst.: Komb. von ∞P . oP, Säulenfläche längs gestreift, spaltbar nach ∞P$\breve{\infty}$; Krystalle zu Drusen vereinigt; derb, faserig, stengelig, körnig. — Bruch uneben; spröde. — H. = 3,5; G. = 4,3. — Undurchsichtig; metallglänzend; stahlgrau; Strich braun. — $Mn_2 H_2 O_4 = Mn_2 O_3 , H_2 O$.

Kommt mit anderen Manganerzen auf Gängen im Porphyr vor: Ilmenau, Ilfeld, Gieſsen, Weilburg.

3) *Pyrolusit*[1]. Rhomb. Syst.: Komb. von ∞P . oP mit ∞P∞ und ∞P$\breve{\infty}$. Krystalle selten; meist derb, stengelig, faserig, strahlig, in traubigen, tropfsteinartigen Aggregaten. Krystalle spaltbar nach ∞P. — Bruch uneben; wenig spröde; H. = 2, abfärbend; G. = 4,9. — Eisenschwarz; schwach metallglänzend; Strich schwarz. — MnO_2; oft durch Umwandlung aus Manganit entstanden.

Findet sich mit andern Manganerzen auf Gängen und Lagern: Ilmenau, Ilfeld, Arnsberg, Siegen, Gieſsen, Limburg, Friedrichroda, Johanngeorgenstadt.

4) *Psilomelan*[2], *Schwarzer Glaskopf.* Traubige, nierenförmige, tropfsteinartige Massen mit glatter oder auch rauher Oberfläche. Bruch muschelig, uneben; spröde. — H. = 6,0; G. = 4,2. — Eisenschwarz; mattschimmernd; Strich braunschwarz und glänzend. — $(H_2K_2Ba) O, MnO_2$ mit wechselnden Mengen Wasser (4—6 pCt.), Kali und Baryt: Ilmenau, Ilfeld, Nassau, Gieſsen, Schmalkalden, Heidelberg, Olpe, Schneeberg.

5) *Wad*[3]. Derb, in tropfsteinartigen, knolligen, nierenförmigen Massen, als Überzug, feinerdig, schaumartig. Bruch muschelig, erdig. H. = 3,0 bis sehr weich, abfärbend; G. = 3,5. — Nelkenbraun bis braunschwarz; ohne Glanz; Strich braunschwarz. — Von wechselnder chemischer Zusammensetzung; enthält MnO_2, MnO, H_2O, nebst Kali, Baryt, Kalk und Eisen.

Elbingerode, Siegen, Nassau, Kärnten meist mit Psilomelan und andern Manganerzen zusammen.

Der Braunstein dient zur Herstellung von Töpferglasuren, zur Darstellung von Chlor und Sauerstoff, zum Färben und Entfärben des Glases.

17. Rotkupfererz.

Reg. Syst.: O; ∞O und O . ∞O . ∞O∞. Krystalle einzeln eingewachsen, sonst aufgewachsen, in Drusen, spaltbar nach O; derb, körnig, dicht, erdig. — Bruch muschelig, uneben, erdig; spröde. — H. = 3,5; G. = 6,0. V. d. L. schmelzend und zum Kupferkorn reduzierbar. — Durchscheinend bis undurchsichtig; halb metallisch- bis diamantglänzend; cochenillerot bis braun; Strich braunrot. — Cu_2O, oft mit Malachit überzogen. In Salpetersäure löslich.

---

[1]) *πῦρ* Feuer, *λούω* waschen: entfärbt grünes Glas. — [2]) *ψιλός* kahl, glatt, *μέλας* schwarz. — [3]) Wad, engl. *wadd*, Name für das Mineral.

Chessy bei Lyon, Siegen, Rheinbreitenbach, Kamsdorf in Thüringen, Ungarn, Cornwall, Ural, am Altai.

Wichtiges Kupfererz.

*18. Zinnstein.

Quadr. Syst.: Komb. von ∞P . P; sehr häufig Zwillinge: Zwillingsebene P∞ Fig. 64. Zwillingsbildung oft wiederholt. Krystalle eingewachsen und aufgewachsen, zu Drusen vereinigt, spaltbar unvollkommen nach ∞P. Derb, mit körniger Absonderung, faserig (Holzzinnerz), in losen Stücken, Geschieben (Seifenzinn). Bruch kleinmuschelig, uneben; spröde; H. = 6—7; G. = 6,9. Leiter der Elektrizität. V. d. L. unschmelzbar, auf Kohle mit Soda zu Metall reduzierbar. — Durchscheinend bis undurchsichtig; unvollkommener Metallglanz bis Fettglanz; nelkenbraun bis schwarz, selten gelblichbraun bis gelblich; Strich weifslich. SnO_2 Zinnoxyd, bisweilen durch Eisenoxyd verunreinigt.

Auf Lagern und Gängen im Granat, Gneis etc. eingesprengt, in losen Geschieben: Cornwall, Malacca, Banka, Sumatra, Australien, sächsich-böhmisches Erzgebirge: Altenburg, Zinnwald, Schlaggenwald, Ehrenfriedersdorf.

Wichtigstes Zinnerz.

19. Rutil [1].

Quadr. Syst.: isomorph mit Zinnstein: ∞P . P. Krystalle stets säulenförmig, oft nadel- und haarförmig, aufgewachsen und eingewachsen, einfache und wiederholte Zwillingsverwachsungen. Vollkommen spaltbar nach ∞P. Derb, in Körnern und Geschieben. — Bruch muschelig, uneben; spröde; H. = 6,0; G. = 4,3. — Durchscheinend und undurchsichtig; metallischer Diamantglanz; rötlichbraun bis gelb; Strich gelbbraun. — TiO_2 Titansäure, bisweilen mit etwas Eisenoxyd. In Säuren unlöslich. V. d. L. unveränderlich. —

Im Granit, Syenit und andern Silikatgesteinen eingewachsen: St. Gotthard, Pfitschthal, Zillerthal, Aschaffenburg, Arendal.

Die Titansäure kommt noch unter dem Namen *Anatas* [2]) und *Brookit* als seltene Mineralien vor, ersterer krystallisiert im quadr. Syst., aber nicht isomorph mit Rutil (spitze Quadratoktaëder), letzterer im rhomb. Syst. Die Titansäure ist also trimorph.

Das *Titaneisen* krystallisiert in Rhomboëdern, ist wesentlich $FeOTiO_2$ und findet sich in Krystallen am St. Gotthard, in losen Körnern als *Iserin* auf der Iserwiese in Böhmen.

20. Korund [3].

Hex. Syst.: R. Komb. von R . oR; ∞P . oP. Krystalle eingewachsen und lose, als Geschiebe und Körner; spaltbar rhomboëdrisch. — Bruch

[1]) *rutilus* rot. — [2]) ἀνάτασις Ausdehnung (gröfsere Hauptaxe als Rutil). — [3]) Indisches Wort.

muschelig, uneben; spröde. H. = 9; G. = 4,0. V. d. L. unschmelzbar. — Durchsichtig bis undurchsichtig; Glasglanz; farblos und verschieden gefärbt; Al_2O_3 Thonerde, unlöslich in Säuren. Man unterscheidet:

Edler Korund: Sapphir [1]), durchsichtig, blau. *Rubin* [2]), durchsichtig und rot. Eingewachsen oder in losen Stücken: Ceylon, Miask, Hindostan, Pennsylvanien.

Gemeiner Korund (Diamantspat), durchscheinend, undurchsichtig, grau, gelblich, braun. Ceylon, Thibet, China, Sibirien, Piemont.

Smirgel [3]), derb, körnig, graubraun, bläulich: auf Naxos, Kleinasien, Ochsenkopf bei Schwarzenberg in Sachsen.

Sapphir und Rubin sind sehr geschätzte Edelsteine und dienen als Zapfenlager in Uhren. Smirgel wird als Schleif- und Poliermittel angewendet.

21. Spinell.

Reg. Syst.: O, selten mit ∞O; bisweilen Zwillinge wie bei Magneteisenstein. Krystalle einzeln eingewachsen oder aufgewachsen, oft schön ausgebildet; in Körnern. Unvollkommen spaltbar nach O; Bruch muschelig: H. = 8; G. = 3,7. V. d. L. unschmelzbar. — Durchsichtig bis undurchsichtig; glasglänzend; selten farblos, meist rot, blau, grün, braun, schwarz.

Ch. Zus. wesentlich $MgOAl_2O_3$, oft mit etwas Eisen oder Chrom; in Säuren unlöslich.

Ceylon, Ostindien, Vesuv, New-York, Aker in Schweden; der durch viel Eisenoxyduloxyd schwarzgefärbte (Pleonast) am Vesuv, in Tirol.

Als Schmuckstein (Rubinspinell, Balas-Rubin).

22. Chromeisenstein [4]).

Reg. Syst.: O; Kryst. sehr selten; meist derb, körnig, eingesprengt. Bruch uneben; spröde; H. = 5,5; G. = 4,4. — Undurchsichtig; metallisch glänzend; braunschwarz; Strich braun. — Ch. Zus.: wesentlich $FeOCr_2O_3$, enthält meist Thonerde und Magnesia. V. d. L. unschmelzbar, in Säuren unlöslich.

Eingesprengt und nesterweis besonders im Serpentin und körnigen Kalk: Silberberg, Frankenstein in Schlesien, Steiermark, Ungarn, Insel Unst, Norwegen, Sibirien, Nordamerika.

Das wichtigste Erz zur Darstellung anderer Chromverbindungen.

Uranpecherz krystallisiert selten (regulär), meist derb, nierenförmig. Bruch flachmuschelig; H = 3–4 oder 5–6; V. G. gegen 5,0 oder gegen 8,0 (zwei Varietäten); spröde. V. d. L. unschmelzbar. — Undurchsichtig; wachsglänzend; braunschwarz oder grauschwarz; Strich bräunlichgrau. — UOU_2O_3, jedoch meist mit erheblichen Verunreinigungen (Kalk, Eisen, Blei, Arsen und andere);

[1]) *σάπφειρος*, arabisch *safîr*. — [2]) *rubinus* = *ruber* rot. — [3]) Italienisch *smeriglio* von *σμύρις* Smirgel. — [4]) *χρῶμα* Farbe, wegen der vielfarbigen Verbindungen.

in warmer Salpetersäure löslich. Marienberg, Annaberg, Joachimsthal, Cornwall. Dient zur Darstellung der Uranverbindungen und Urangläser und in der Porzellanmalerei.

III. Sulfurete.

Die Sulfurete sind Verbindungen von Schwefel mit Metallen. Man unterscheidet: *Kiese, Glanze* und *Blenden*. Die Kiese und Glanze haben vollk. Metallglanz, sind ganz undurchsichtig und besitzen metallische Farben. Die Blenden haben unvollk. Metallglanz, nicht metallische Farben und sind mehr oder weniger durchscheinend.

*23. Schwefelkies. Eisenkies. *Pyrit*[1]).

Reg. Syst.: $\infty O \infty$; $\frac{\infty On}{2}$; $\frac{mOn}{2}$ und Komb. derselben, auch mit O (Fig. 2, 31, 33, 35, 36). Die Flächen des Würfels oft gestreift. Durchkreuzungszwillinge von $\frac{\infty O2}{2}$ (Fig. 67). Krystalle oft sehr ausgebildet, einzeln gut eingewachsen und zu Drusen vereinigt; knollig, nierenförmig, traubig, derb und als Versteinerungsmittel. Unvollk. spaltbar nach $\infty O \infty$; — Bruch muschelig, uneben; spröde; H. = 6; G. = 5,0. — Giebt beim Erhitzen im Glasrohr Sublimat von Schwefel. Schmilzt v. d. L. zu einem magnetischen Korn unter Entweichen von SO_2. Undurchsichtig; metallglänzend; speisgelb bis goldgelb; durch Verwitterung bunt angelaufen, braun. Strich bräunlichschwarz. — FeS_2 enthält oft Silber und Gold und Spuren von Thallium; in Salpetersäure löslich.

Sehr verbreitetes Mineral in den verschiedensten Gebirgsformationen in schönen Krystallen und eingesprengt: Elba, Traversella in Piemont, St. Gotthard, Pfitschthal und Zillerthal in Tirol, Schemnitz in Ungarn, Dillenberg, Freiberg, Groſssalmerode bei Kassel, Potschappel bei Dresden, Meggen, Burbecke und Halberbracht in Südwestfalen, Breitenbrunn in Sachsen, Goslar, Clausthal, Vlotho und Minden an der Weser, und vielen andern Orten.

Dient zur Darstellung von Eisenvitriol, Schwefel und Schwefelsäure.

24. Speerkies. *Kammkies, Wasserkies, Markasit*[2]).

Rhomb. Syst.: Meist Kombinationen von ∞P . $P\infty$. $P\breve{\infty}$. oP; häufig Zwillings- und Vierlingsbildungen (Zwillingsebene ist die Fläche der rhomb. Säule), wodurch die speerförmigen und hahnenkammartigen Bildungen entstehen, ferner kugelig, traubig, stalaktitisch, strahlig, stengelig und dicht. — Bruch uneben; spröde; H. = 6; G. = 4,7. — Verhält sich beim Erhitzen wie Schwefelkies. — Undurchsichtig; Metallglanz;

[1]) πυρίτης Feuerstein, diente früher als solcher. — [2]) Markaschitsâ arab. Kieselstein.

graulich speisgelb, oft grünlichgelb; Strich grünlichgrau. — FeS_2 wie Schwefelkies. Verwittert meist leicht, wodurch er zerfällt.

Weniger häufig als Schwefelkies auf Gängen und Lagern in jüngeren Gebirgsformationen, besonders in Braunkohlen: Clausthal, Andreasberg, Przibram, Joachimsthal, Freiberg, Annaberg, Schneeberg, Derbyshire, Ungarn.

Verwendung wie Schwefelkies.

25. Magnetkies.

Hex. Syst.: Krystalle selten, meist Komb. von ∞P . oP . P; tafelförmig. Meist derb, schalig, körnig. — Spaltbar unvollkommen nach ∞P; Bruch muschelig bis uneben; spröde; H. = 4,0; G. = 4,6. — Undurchsichtig; metallglänzend; speisgelb bis kupferbraun; magnetisch. — $Fe_8 S_9$ = 6 FeS, $Fe_2 S_3$, oft nickelhaltig, verwittert leicht, v. d. L. wie Schwefelkies.

Andreasberg, Bodenmais, Kongsberg, Fahlun; in Meteorsteinen.

Dient zur Darstellung von Eisenvitriol und Nickel.

26. Arsenkies. *Mispickel*[1]).

Rhomb. Syst.: ∞P . $^1/_4$ P$\breve{\infty}$; Flächen $^1/_4$ P$\breve{\infty}$ gestreift. Krystalle einzeln eingewachsen, oder aufgewachsen in Drusen; auch derb, in körnigen oder stengeligen Massen. — Spaltbar nach ∞P. Bruch uneben; spröde; H. = 6; G. = 6,0. Im Glasrohr erhitzt giebt er ein braunes Sublimat von Schwefelarsen, v. d. L. Arsengeruch und weifsen Beschlag. — Undurchsichtig, metallglänzend, silberweifs bis stahlgrau, Strich schwarz. — FeAsS, enthält bisweilen Kobalt, Silber und Gold. In Salpetersäure löslich unter Ausscheidung von arseniger Säure und Schwefel.

Kommt vor auf Lagern und Gängen: Andreasberg, Freiberg, Reichenstein in Schlesien, Zinnwald, Schlaggenwald, Markirch im Elsafs, Ungarn, Siebenbürgen, Steiermark, England, Schweden.

Dient zur Darstellung von gediegenem Arsen, arseniger Säure und Schwefelarsen.

*27. Bleiglanz.

Reg. Syst.: ∞O∞; O; ∞O und Komb. dieser 3 Körper (Fig. 3, 4, 5, 10); Krystalle gross und gut ausgebildet, aufgewachsen in Drusen; grob bis feinkörnig, krystallinisch, derb und eingesprengt, dicht (Bleischweif), erdig (Bleimulm). — Vollk. spaltb. nach ∞O∞; spröde; H. = 2,5; G. = 7,5. — Undurchsichtig; stark metallglänzend; bleigrau; Strich grauschwarz. — PbS, enthält oft Silber (bis 1 $^0/_0$), Gold, Antimon, Eisen. V. d. L. giebt er ein Bleikorn und Bleioxydbeschlag; in Salpetersäure löslich unter Ausscheidung von Schwefel.

Sehr verbreitet auf Lagern und Gängen: Freiberg und Annaberg in Sachsen, Goslar, Clausthal und Neudorf am Harz, Aachen, Ems,

[1]) Aus der Sprache der Bergleute.

Siegen, Eifel, Münsterthal in Baden, Przibram in Böhmen, Tarnowitz in Schlesien, Bleiberg in Kärnten, Tirol, Ungarn, England, Spanien, Mexiko.

Das häufigste und wichtigste Bleierz.

28. Speiskobalt[1]).

Reg. Syst.: O; ∞O∞; und Komb. beider Krystalle, meist aufgewachsen; körnig, stengelig, dicht, mit spiegelnden Flächen. Spaltbarkeit kaum merklich; spröde; Bruch uneben. H. = 5,5; G. = 7,0. — Undurchsichtig; metallglänzend; zinnweifs bis stahlgrau, oft rot angelaufen; Strich grauschwarz. V. d. L. leicht schmelzend, giebt Arsengeruch und weifsen Beschlag. Färbt die Boraxperle blau. — $CoAs_2$, enthält meist Ni und Fe. Löst sich in warmer Salpetersäure mit rötlicher Farbe unter Abscheidung von arseniger Säure.

Findet sich auf Gängen: Schneeberg, Annaberg, Richelsdorf in Hessen, Andreasberg, Steiermark, Ungarn, England u. s. w.

Dient zur Darstellung von Smalte und Kobaltverbindungen.

Durch Oxydation bildet sich oft auf Speiskobalt ein rötlicher Überzug von *Kobaltblüte* $Co_3As_2O_8 + 8H_2O$.

29. Glanzkobalt.

Reg. Syst.: O; ∞O∞ und Komb. von $O . \frac{\infty O2}{2}$ (Fig. 32, 34); Krystalle eingewachsen; derb, körnig eingesprengt. — Spaltbar nach ∞O∞; spröde; Bruch uneben. H. = 5,5; G. = 6,0. — Undurchsichtig; stark metallisch glänzend; rötlich, silberweifs, gelblich; Strich grauschwarz. Schmilzt v. d. L. leicht unter Entwicklung von Arsengeruch, färbt die Boraxperle grau. — CoAsS, meist eisenhaltig. In Salpetersäure löslich.

Nicht häufiges Mineral: Tunaberg in Schweden, Skutterud in Norwegen, Siegen, Querbach in Schlesien, Markirch im Elsafs, Ungarn.

Dient zur Darstellung von Kobaltverbindungen.

30. Kupfernickel[2]).

Hex. Syst.: Krystalle sehr selten und undeutlich ausgebildet ∞P.oP; meist derb, eingesprengt. — Bruch muschelig bis uneben; spröde; H. = 5,5; G. = 7,5. — Undurchsichtig; metallglänzend; kupferrot; Strich braunschwarz. V. d. L. schmelzbar unter Verbreitung von Arsengeruch. — NiAs, meist Fe, Co, Sb enthaltend. In Salpetersäure löslich unter Abscheidung von arseniger Säure.

Wichtigstes Nickelerz; findet sich meist mit Kobalterzen zusammen

---

[1]) Kobalt nannten die Bergleute das schwere Erz, aus dem sie kein Metall erhalten konnten. — [2]) Wegen der kupferähnlichen Farbe, Nickel ein Schimpfwort.

auf Gängen bei: Andreasberg, Richelsdorf in Hessen, Saalfeld, Mansfeld, Olpe, Freiberg, Annaberg, Frankreich, am Ural, Ungarn.

Durch Oxydation bildet sich oft auf dem Kupfernickel ein grünlicher Überzug *Nickelblüte* $Ni_3As_2O_8+8H_2O$.

31. Kupferglanz. *Kupferglaserz.*

Rhomb. Syst.: Komb. von ∞P . oP . ∞P$\breve{\infty}$. Krystalle tafelförmig; meist derb, körnig, in Platten, Knollen, eingesprengt. — Spaltbar nach ∞P; Bruch muschelig, uneben; milde. H. = 3; G. = 5,7. — Undurchsichtig, metallglänzend, bleigrau, oft schwärzlich angelaufen; Strich schwarz. V. d. L. leicht schmelzbar. — Cu_2S. In Salpetersäure löslich unter Abscheidung von Schwefel.

Findet sich mit anderen Kupfererzen auf Gängen und Lagern: Freiberg, Saalfeld, Siegen, Mansfeld (im Kupferschiefer eingesprengt), Ungarn, Norwegen, Sibirien, Mexiko u. s. w.

Dient zur Gewinnung des Kupfers.

*32. Kupferkies.

Quadr. Syst.: P; $\frac{P}{2}$. Krystalle klein, selten gut ausgebildet; meist derb, traubig, nierenförmig, knollig, eingesprengt. — Krystalle spaltbar nach 2P∞, Bruch muschelig bis uneben; etwas spröde. H. = 4; G. = 4,2. — Undurchsichtig, metallglänzend, messinggelb, oft braun oder bunt angelaufen; Strich grünlichschwarz. V. d. L. leicht schmelzend zu einem magnetischen Korn unter Entwickelung von Schwefeldioxyd. — $CuFeS_2$. (Cu_2 S, Fe_2S_3). In heifser Salpetersäure unter Ausscheidung von Schwefel löslich. Geht durch Verwitterung oft in Malachit über.

Kommt häufig und weitverbreitet auf Gängen und Lagern mit anderen Erzen zusammen vor: Goslar, Clausthal, Harzgerode, Mansfeld, Siegen, Nassau, Ems, Rheinbreitenbach, Freiberg, Annaberg, Richelsdorf, Saalfeld, Kupferberg in Schlesien, Ungarn, England, Schweden, Ural, Mexiko, Chili u. s. w.

Dient zur Gewinnung von Kupfer, Kupfer- und Eisenvitriol.

Durch Zersetzung des Kupferkieses entsteht *Ziegelerz*, eine erdige, braunrote Masse, welche aus Kupferoxydul und Eisenoxyd besteht.

33. Buntkupfererz.

Reg. Syst.: ∞O∞ . O und Komb. Krystalle selten, eingewachsen; derb, körnig, in Platten und Knollen, eingesprengt. — Kryst. unvollk. spaltb. nach O, Bruch muschelig bis uneben; milde. H. = 3; G. = 5,0. — Undurchsichtig, metallglänzend, auf frischer Bruchfläche kupferrot bis braun, rötlich und bläulich angelaufen; Strich schwarz. — V. d. L. zur magnetischen Kugel schmelzend. $3Cu_2$ S, Fe_2 S_3.

Auf Gängen und Lagern: Siegen, Kupferberg in Schlesien, Rheinbreitenbach, Saalfeld, Freiberg, Goslar und Lauterbach am Harz;

Ungarn, Italien, Schweden, Chili, Mexiko u. s. w. — Wichtiges Kupfererz.

*34. Zinkblende. *Blende.*

Reg. Syst.: ∞O; ∞O∞; $\frac{O}{2}$ und Komb. dieser; Zwillinge; Kryst. auf- und eingewachsen, meist verzerrt; derb, körnig, blättrig, faserig, strahlig; selten mit nierenförmiger oder traubiger Oberfläche (*Schalenblende*). — Vollk. spaltb. nach ∞O; spröde; H. = 4; G. = 4,0. — Durchscheinend bis undurchsichtig, Diamantglanz und Fettglanz, meist gelb bis braun, schwarz, selten farblos; Strich bräunlich. — V. d. L. zerspringend, kaum schmelzbar, die Kohle mit gelbem, in der Kälte weifsem Beschlag bedeckend. — ZnS enthält meist etwas Cadmium und oft Spuren von Indium. In Salpetersäure löslich unter Ausscheidung von Schwefel.

Findet sich auf Gängen und Lagern sehr verbreitet: Andreasberg, Neudorf, Goslar, Lautenthal, Freiberg, Aachen, Schlesien, Przibram, Tirol, Ungarn, Schweden, Schweiz, Spanien und vielen andern Orten.

Dient zur Darstellung von Zink, Zinkvitriol, Schwefelsäure und zur Gewinnung von Cadmium.

*35. Zinnober [1].

Hex. Syst.: R. und Komb. mit oP. Krystalle tafelförmig, meist klein, aufgewachsen, in Drusen. Sonst derb, faserig, körnig, erdig, angeflogen. — Spaltbar nach R. Bruch uneben bis muschelig; milde; H. = 2,5; G. = 8,0. Durchscheinend bis undurchsichtig, Diamantglanz, rot; Strich scharlachrot. V. d. L. flüchtig, im Glasrohr mit Soda erhitzt giebt er ein Sublimat von Quecksilber. — HgS. In Salpetersäure unlöslich.

Kommt auf Lagern und Gängen vor: Rheinbreitenbach, Littfeld und Rohnard in Südwestfalen, Horzowitz in Böhmen, Idria, Almaden in Spanien, Italien, Californien, China, Japan, Mexiko.

In Idria findet sich ein Gemenge von Zinnober mit bituminösen [2], erdigen Stoffen von dunkelbrauner bis schwarzer Farbe, welches den Namen *Lebererz* führt.

Wichtiges Erz zur Gewinnung von Quecksilber.

36. Realgar [3]. *Rauschrot, Sandarach.*

Monoklin. Syst.: Komb. von ∞P . oP . P̶∞. Krystalle eingewachsen und aufgewachsen, in Drusen, unvollk. spaltb. Meist derb, knollig, körnig, als Anflug. — Bruch uneben; milde; H. = 1,5; G. = 3,5. — Durchscheinend, fettglänzend, morgenrot, braunrot, Strich orangegelb.

---

[1]) *Cinnabaris* Zinnober. — [2]) *bitumen* Erdharz. — [3]) Vom arab. *reialgar*, im Griech. *σανδαράκη*.

V. d. L. schmelzbar und flüchtig, mit Arsen- und Schwefelgeruch verbrennend. — As S. — Findet sich bei Andreasberg, Joachimsthal, Felsöbanya und Kapnik in Ungarn, Solfatara, Japan.

37. **Auripigment** [1]. *Rauschgelb, Operment.*

Rhomb. Syst.: Komb. von ∞P.∞P$\breve{\infty}$.P$\bar{\infty}$. Krystalle selten, klein und undeutlich, vollkommen spaltbar nach ∞P$\breve{\infty}$, in dünnen Blättchen biegsam. Meist derb, blättrig, stengelig. H. = 1,5; G. = 3,5. — Durchscheinend, fett- bis metallglänzend, orangegelb; Strich citronengelb. — $As_2 S_3$. — V. d. L. schmilzt es und verbrennt zu arseniger und schwefeliger Säure. Im Glasrohr sublimierbar.

Kommt meist mit Realgar zusammen vor und wird wie dieser als Malerfarbe und zu Weifsfeuer benutzt.

38. **Grauspiefsglanz.** *Antimonglanz.*

Rhomb. Syst.: Komb. von ∞P . P. Krystalle säulenförmig, nadelförmig, Säulen gebogen, längsgestreift; in Drusen; spaltbar nach ∞P$\breve{\infty}$; meist krystallinisch, blättrig, strahlig, körnig, dicht. — Bruch uneben, körnig; milde; H. = 2; G. = 4,6. — Undurchsichtig, stark metallglänzend, bleigrau, bisweilen bunt angelaufen; Strich bleigrau, matt. — $Sb_2 S_3$. V. d. L. schmilzt er, verbrennt und bedeckt die Kohle mit weifsem Beschlag. In heifser Salzsäure löslich.

Auf Gängen und Lagern: Andreasberg, Wolfsberg, Arnsberg und Brilon in Westfalen, Fichtelgebirge, Ungarn, Siebenbürgen, Mexiko u. s. w.

Dient zur Gewinnung von Antimon.

39. **Glaserz.** *Silberglanz.*

Reg. Syst.: O: ∞O∞; ∞O und Komb. Krystalle meist verzerrt, reihenförmig; haar- und baumförmig, in Platten, als Überzug, derb, eingesprengt. — Bruch uneben; geschmeidig. H. = 2; G. = 7,0. — Undurchsichtig, metallglänzend, bleigrau bis schwarz; Strich glänzend. — $Ag_2 S$. V. d. L. leicht schmelzend, ein Silberkorn hinterlassend. In conc. Salpetersäure löslich.

Findet sich auf Gängen mit anderen Silbererzen zusammen: Andreasberg, Freiberg, Annaberg, Schwarzenberg, Joachimsthal, Kongsberg, Ungarn, Chili, Mexiko u. s. w. Reiches Silbererz.

40. **Rotgültigerz** [2]. *Rotgüldenerz.*

Hexag. Syst.: R. in zahlreichen Komb. mit oP, ∞P2 und anderen. Krystalle säulenförmig, einzeln aufgewachsen und in Drusen, büschelig gruppiert; derb, körnig, als Überzug; eingesprengt. Spaltbar nach R. —

---

[1] *aurum* Gold, *pigmentum* Farbe. — [2] Alter bergmännischer Name.

Bruch muschelig bis uneben; milde. H. = 2,5; G. = 5,6. — Durchscheinend bis undurchsichtig, Diamantglanz bis Metallglanz, hellrot; Strich morgenrot. V. d. L. verknistert es, schmilzt leicht und entwickelt Arsen- und Schwefelgeruch. — Man unterscheidet *lichtes* und *dunkles* Rotgültigerz, ersteres ist $3Ag_2S, As_2S_3$, letzteres $3Ag_2S, Sb_2S_3$, ersteres ist heller rot.

Beide finden sich oft zusammen auf Gängen: Andreasberg, Annaberg, Freiberg, Wolfach in Baden, Przibram, Joachimsthal, Kongsberg, Mexiko, Peru.

Wichtiges Silbererz.

*41. Fahlerz [1]).

Reg. Syst.: $+\frac{O}{2}$ für sich und in Komb. mit $-\frac{O}{2}$, $\infty O \infty$, ∞O. (Fig. 23; 27; 28.) Krystalle glatt, gestreift, oft mit Kupferkies überzogen, aufgewachsen, in Drusen; derb. Unvollk. spaltb. nach $\frac{O}{2}$. — Bruch muschelig bis uneben; etwas spröde. H. = 3,5; G. = 4,5 bis 5,2. — Undurchsichtig, metallglänzend, stahlgrau bis eisenschwarz; Strich grauschwarz. — Ch. Zus. sehr wechselnd, im allgemeinen nach der Formel $R_4Sb_2S_7$, in welcher R = Cu, Ag, Fe, Zn, Hg bedeuten kann, das Sb ist oft teilweise durch As ersetzt. V. d. L. leicht schmelzbar, in conc. Salpetersäure zum gröfsten Teil löslich.

Findet sich ziemlich verbreitet auf Gängen und Lagern mit anderen Erzen zusammen: Andreasberg, Clausthal, Dillenburg, Siegen, Freiberg, Altenberg, Schneeberg, Böhmen, Ungarn, Frankreich, Mexiko u. s. w.

Dient zur Kupfer- und Silbergewinnung.

IV. Chloride und Fluoride.

*42. Steinsalz.

Reg. Syst.: $\infty O \infty$. Vollk. spaltb. nach $\infty O \infty$. — Grofskörnig-krystallinisch, schalig, stengelig, faserig, feinkörnig und dicht, stalaktitisch — Bruch muschelig; etwas spröde; H. = 2,0; G. = 2,2. — Durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend bis matt, farblos, grau, selten rot oder blau gefärbt. — Strich weifs. Sehr diatherman. — NaCl; in Wasser leicht löslich; schmeckt rein salzig; etwas hygroskopisch. Schmilzt v. d. L. leicht unter starkem Knistern. Färbt die Flamme gelb.

Findet sich in mächtigen Lagern und Stöcken in mehreren Gebirgsformationen in Salzthon und Gips eingewachsen: Stafsfurt, Erfurt, Segeberg in Holstein, Sperenberg bei Berlin, Inowrazlaw, Wieliczka, Bex, Lothringen, Hall in Württemberg, Hall in Tirol, Berchtesgaden, Hallstadt, Cordona in Spanien, England; als Auswitterungen des Erdbodens in den Steppen am Kaspischen Meer, Nordafrika, Chili; an

---

[1]) Bergmännischer Name, fahl = grau, verblafst.

Kraterwänden der Vulkane als Sublimat; in Solquellen und dem Meerwasser gelöst.

Findet als Würze der Speisen, zum Einpökeln von Fleisch und Fischen, als Düngmittel, bei chemisch-technischen Prozessen Verwendung.

43. Sylvin.

Reg. Syst.: Komb. von ∞O∞. O. (Fig. 4 u. 5.) Vollk. spaltb. nach ∞O∞. Körnig-krystallinisch. — Bruch muschelig; spröde; H. = 2,0; G. = 2,0. — Durchsichtig, Glasglanz, farblos. Sehr diatherman. In Wasser leicht löslich. — KCl. Ist dem Steinsalz sehr ähnlich und findet sich in grofser Menge und schönen Krystallen im Steinsalzlager bei Stafsfurt, Kalusz.

Wird als Düngmittel und zur Darstellung anderer Kalisalze verwendet.

Carnallit. Rhomb. Syst.: Krystalle selten; meist derb, grobkörnig. G. = 1,6. Durchscheinend, rötlich; im Wasser leicht löslich, hygroskopisch. — KCl, $MgCl_2 + 6H_2O$. Bildet Schichten im Steinsalz bei Stafsfurt und wird zur Fabrikation von Kalisalzen verwendet.

Kainit. Derb, gelbgrau. G. = 2,1. Im Wasser löslich. — KCl, $MgSO_4 + H_2O$. Bildet Schichten im Steinsalz bei Stafsfurt. Dient zur Darstellung von Kalisalzen.

44. Salmiak [1]).

Reg. Syst.: O; selten krystallisiert, bildet meist faserige, krustenförmige Massen und mehlige Überzüge. — Zähe; H. = 1,5; G. = 1,6. — Durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend; farblos; sublimierbar ohne zu schmelzen; in Wasser leicht löslich: — NH_4Cl.

Findet sich in kleinen Mengen als Sublimat an Vulkanen: Vesuv, Ätna, Vulkano u. s. w., ferner bei brennenden Steinkohlenflözen: Duttweiler, England.

*45. Flufsspat [2]).

Reg. Syst.: ∞O∞; O; und Komb. dieser, auch noch ∞O, ∞O3, 4O2. (Fig. 4; 19; 21.) Durchkreuzungszwillinge von Würfeln (Fig. 66). Vollk. spaltb. nach O. Grofse, wohl ausgebildete Krystalle häufig, einzeln eingewachsen, meist in Drusen aufgewachsen; grofskörnig, stengelig, dicht und erdig. — Bruch schwer wahrnehmbar, bei den dichten splittrig und flachmuschelig; spröde. H. = 4,0; G. = 3,1. — Durchsichtig, durchscheinend bis undurchsichtig, glasglänzend, farblos, meist gefärbt, gelb, rot, blau, grün, oft fluoreszierend. Phosphoresziert beim Erhitzen. Diatherman. — $CaFl_2$. Entwickelt mit Schwefelsäure erhitzt Fluorwasserstoffsäure. V. d. L. verknistert er, schmilzt zuerst leicht, bei stärkerer Hitze unschmelzbar werdend.

[1]) *Sal ammoniacum* nach einer afrikanischen Landschaft oder von *Sal huma nyak* arab. d. h. Salz aus Kamelmist. — [2]) Spat, spätig, deutlich spaltbar, blättrig.

Ziemlich häufiges Mineral, kommt aber selten in gröſseren Massen vor. Auf Gängen mit anderen Mineralien zusammen: Zinnwald, Schlaggenwald, Marienberg, Annaberg, Freiberg, Andreasberg, Stolberg, Lauterberg am Harz, Münsterthal in Baden, Markirch in Elsaſs, Wölsenberg bei Naabburg, Steben im Fichtelgebirge, Ungarn, Cornwall, Cumberland, St. Gotthard, und an vielen anderen Orten.

Die schön gefärbten, durchscheinenden Varietäten werden zu kleineren Bildhauerarbeiten (*vasa murrhina* der Alten), der dichte, derbe als Fluſsmittel bei Hüttenprozessen und zur Darstellung der Fluſssäure verwendet.

Kryolith [1]. Monokl. Syst.: Krystalle selten, meist in derben Massen, welche nach drei fast auf einander rechtwinkligen Richtungen spaltbar sind; spröde, Bruch uneben; H. = 2,5; G. = 2,9. — Durchscheinend, glasglänzend, weiſs oder grünlichweiſs. — $6NaFl, Al_2Fl_6$. V. d. L. sehr leicht schmelzbar zu weiſsem Email. Wird durch Schwefelsäure zersetzt. Findet sich in einem 1 bis 2 Meter mächtigen Lager in Grönland. Dient zur Darstellung von Aluminium, Soda und Thonerdeverbindungen.

V. Carbonate [2].

*46. Kalkspat.

Hex. Syst.: Grundform R mit dem Endkantenwinkel von 105° 5', Fig. 79a, dann spitzere und stumpfere Rhomboëder — $^1/_2$R. — 2R

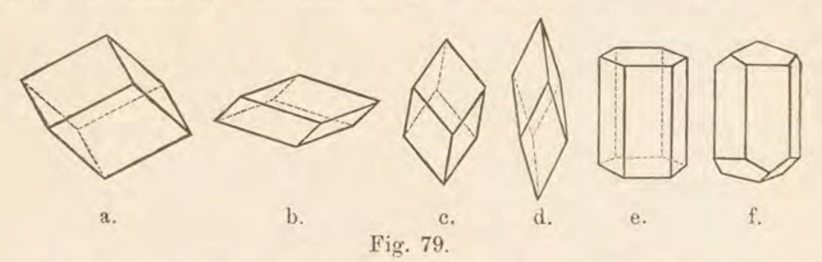


Fig. 79.

und 4R Fig. b, c, d; Skalenoëder; ∞P; oP; und zahlreiche Komb. dieser Formen: ∞P . oP Fig. e; ∞P. — $^1/_2$R Fig. f; 4R. R; — $^1/_2$R . ∞P. u. s. w.

Krystalle sehr gut ausgebildet, aufgewachsen, in Drusen; vollk. spaltbar nach R. Auſserdem spätig *(gemeiner Kalkspat)*, groſs und kleinkörnig-krystallinisch *(Marmor)*, körnig, stengelig, faserig, dicht *(Kalkstein)*, stalaktitisch *(Tropfstein)* und erdig *(Kreide)*. Bruch bei den nicht kryst. Varietäten splitterig, uneben. Spröde. H. = 3, Kreide = 1; G. = 2,7. — Durchsichtig, durchscheinend bis undurchsichtig; zeigt deutlich doppelte Strahlenbrechung *(Doppelspat)*, Glas- und Fettglanz, wasserhell, in den mannigfachsten Farben; Strich weiſs. — $CaCO_3$ oft mit geringen Beimengungen von Magnesia, Eisen und Manganoxydul.

---

[1]) *κρύος* Eis, *λίθος* Stein. — [2]) Salze der Kohlensäure.

Löst sich leicht in Säuren unter Entwicklung von Kohlensäure. V. d. L. stark leuchtend ohne zu schmelzen, nach dem Glühen alkalisch reagierend.

Der kohlensaure Kalk kommt in sehr zahlreichen Varietäten vor:

1) *Kalkspat*, krystallisiert, Krystalle sehr gut ausgebildet, einzeln aufgewachsen, zu Drusen vereinigt. Findet sich in Drusenräumen auf Gängen und Lagern in allen Gebirgsformationen sehr weit verbreitet. Die bekanntesten Fundorte sind: Island (Doppelspat); Andreasberg, Clausthal, Ilfeld, Neudorf am Harz, Oberstein, Brilon, Freiberg, Schneeberg, Chemnitz, Schwarzwald, Erzgebirge, Tirol, Schweiz, Kärnten, Ungarn, England, Frankreich u. s. w.

2) *Marmor*, körnig-krystallinisch, blättrig bis sehr feinkörnig; durchscheinend bis undurchsichtig; reinweifs, grau, in den mannigfaltigsten Farben. Bildet Lager im Gneifs und Glimmerschiefer: Carrara, Paros, am Pentelikon und Hymettus, Wunsiedel, Tirol. Wird zu Bildhauerarbeiten verwendet.

3) *Tropfstein* nennt man die Gebilde, welche in Höhlen des Kalk- und Dolomitgebirges durch Absetzen von kohlensaurem Kalk aus den Lösungen in kohlensäurehaltigem Wasser entstanden sind und noch entstehen. Dieselben zeigen ein faseriges, klein- bis grofsblättriges, seltener dichtes Gefüge, hängen in Zapfen von der Decke der Höhlen (Stalaktiten) [1] oder bilden phantastische Figuren auf dem Boden (Stalagmiten) [1]: Dechenhöhle, Sundwicherhöhle in Westfalen, Baumanns- und Bielshöhle im Harz, Adelsberger Grotte, Schweiz, Frankreich, England.

4) *Dichter Kalkstein* bildet dichte, derbe Massen; undurchsichtig, grau, gelblich, braun, rot, schwarz, mannigfach gezeichnet, geflammt, geadert, gefleckt. Die dichten, politurfähigen Kalksteine nennt man auch *bunten Marmor*. Derselbe wird zu architektonischen Gegenständen, Tischplatten, Vasen verarbeitet und findet sich sehr verbreitet: Schlesien, Harz, Tirol, Schweiz, Salzburg, Griechenland, Italien u. s. w.

Muschelmarmor nennt man einen dichten Kalkstein, welcher fossile Muscheln einschliefst, die in bunten Farben spielen: Kärnten, Tirol. Dickschiefriger Kalkstein von gleichmäfsiger und feiner Masse heifst *lithographischer Schiefer* und findet sich bei Solenhofen in Baiern. Florentiner oder *Ruinenmarmor* stellt geschliffen Ruinen oder Landschaften dar.

Stinkstein nennt man einen bituminösen Kalkstein, welcher beim Zerschlagen oder Reiben einen eigentümlichen, petroleumähnlichen Geruch entwickelt.

Mergel ist ein stark thonhaltiger Kalkstein, welcher bisweilen dickschiefrig (*Mergelschiefer*), stengelig oder kegelförmig-schalig (*Tutenmergel*) vorkommt.

Kupferschiefer ist ein bituminöser Mergelschiefer, welcher geschwefelte Kupfererze enthält: Mansfeld, Richelsdorf.

---

[1] *σταλάζω* tröpfeln, *στάλαγμα* der Tropfen.

Kalktuff (Tuffstein, Duckstein) ist ein poröser Kalkstein, welcher sich aus kalkhaltigem Wasser abgesetzt hat: Göttingen, Pyrmont, Weimar, Jena, Kannstadt, Rom (Travertin) [1], Ungarn u. s. w.

5) *Oolithischer* [2]) *Kalkstein* (Rogenstein, Erbsenstein), besteht aus einem Aggregat von kugeligen, hirsen- bis erbsengroſsen Kalkkörnern von concentrisch-schaliger, oft radial-faseriger Zusammensetzung. Die Körner liegen entweder dicht zusammen oder sind durch ein kalkiges Bindemittel zusammengekittet. Oft enthalten dieselben im Innern ein Sandkorn oder einen anderen festen Körper: Carlsbad, Wolfenbüttel, Bernburg, Hildesheim, Schwarzwald.

6) *Kreide* ist weich, abfärbend, weiſs oder gelblich, besteht mehr oder weniger aus den Schalen mikroskopischer Tierchen (Foraminiferen). Findet sich in groſsen Lagern: Rügen, England, Frankreich. Dient zum Schreiben auf Holz und Schiefer, zum Putzen von Metallen, als Anstrichfarbe u. s. w.

47. Arragonit (*nach dem Fundort*).

Rhom. Syst.: Komb. von $\infty P . \infty P\breve{\infty} . P\infty$; auſserdem noch P. Fig. 80 a u. b; Zwillinge. Krystalle einzeln eingewachsen und zu Drusen vereinigt; stengelige, faserige, stalaktitische Massen bildend. — Spaltbar nach $\infty P\breve{\infty}$; Bruch muschelig bis uneben, spröde. H. = 4; G. = 3,0. — Durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend, wasserhell, weingelb, rötlich, grau; Strich grauweiſs. — V. d. L. oder in einem Glasrohr erhitzt, zerfällt es zu einem weiſsen Pulver. — $CaCO_3$ wie Kalkspat (Dimorphismus). In Salzsäure leicht löslich unter Kohlensäureentwickelung. Weniger häufig als Kalkspat: Arragonien, Bilin in Böhmen, Thüringen, Harz, Kärnten (*Eisenblüte*).

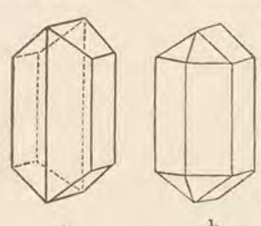


Fig. 80.

48. Magnesit [3]).

Hex. Syst.: R. (mit Endkantenwinkel von 107° 25′). Krystalle eingewachsen; blättrig, körnig, krystallinisch, dicht. Krystalle vollk. spaltb. wie Kalkspat nach R. — Bruch des derben flachmuschelig; spröde; H. = 4; G. = 3,0. — Durchsichtig, durchscheinend bis undurchsichtig, glasglänzend, matt, wasserhell, weiſs, gelb, braun; Strich weiſs. — $MgCO_3$ meist mit Eisen- und Mangancarbonat verunreinigt. V d. L. unschmelzbar, in Säuren unter Kohlensäureentwickelung löslich.

Krystalle in Chloritschiefer und Talk eingewachsen: Zillerthal und Pfitschthal in Tirol, Fassathal, St. Gotthard, der dichte in Serpentin: Frankenstein in Schlesien, Steiermark, Norwegen.

Der Magnesit dient zur Darstellung von Kohlensäure und Bittersalz.

---

[1]) *Lapis tiburtinus* nach *Tibur* Stadt in Latium. — [2]) ᾠόν Ei, λίθος Stein. — [3]) Nach der thracischen Landschaft *Magnesia*.

49. **Bitterspat.** *Dolomitspat* [1], *Braunspat.*

Hex. Syst.: R. wie Kalkspat. Krystalle einzeln eingewachsen, in Drusen; körnig-krystallinisch, dicht. Vollk. spaltb. nach R. — Bruch muschelig; spröde; H. = 4; G. = 3.0. — Durchscheinend bis kantendurchscheinend, Glasglanz bis Perlmutterglanz, farblos, weifs, gelb, braun. — (Ca, Mg) CO_3, durch Eisen- und Mangancarbonat (Braunspat) meist gefärbt. V. d. L. unschmelzbar, in heifser Salzsäure löslich.

Der körnig-krystallinische und dichte Bitterspat *(Dolomit)* tritt als Felsart auf, und dieser enthält in Höhlungen das krystallisierte Mineral: St. Gotthard, Grainer und Pfitschthal in Tirol, Freiberg, Dresden, Joachimsthal, Ungarn.

* 50. **Spateisenstein.** *Siderit* [2].

Hex. Syst.: R. Krystalle aufgewachsen in Drusen; krystallinische, spätige, derbe Massen; kugelig mit faseriger Textur *(Sphärosiderit)* [2]. Spaltbar nach R. — Bruch muschelig bis uneben; spröde. H. = 4; G. = 3,8. — Durchscheinend bis undurchsichtig, glasglänzend, weifs, grau, gelb, braun; Strich gelblichbraun. V. d. L. dekrepitierend, giebt ein magnetisches Pulver. — $FeCO_3$ häufig mit Mangan-, Magnesia- und Kalkcarbonat, die dichten Abänderungen mit Thon (thoniger Siderit) verunreinigt. In heifser Salzsäure unter Aufbrausen löslich.

Findet sich häufig und in bedeutenden Massen auf Lagern und Gängen: Neudorf im Harz, Clausthal, Siegen, Ems, Osnabrück, Thüringen, Steiermark, Kärnten, Ungarn; Sphärosiderit bei Hanau, Göttingen, Zittau, Bonn, Essen an der Ruhr u. s. w. Ein Gemenge von thonigem Siderit und Kohle (Blackband) findet sich in mächtigen Lagern bei Hörde in Westfalen.

Sehr geschätztes Eisenerz.

51. **Manganspat.**

Hex. Syst.: R.; Krystalle selten, klein, in Drusen; meist spätig, körnig, derb. Spaltbar nach R.; spröde. H. = 4,0; G. = 3,5. — Durchscheinend bis undurchsichtig, glasglänzend, rosenrot, braun; Strich rötlich. — $MnCO_3$ meist mit Eisenoxydul, Kalk und Magnesia verunreinigt.

Auf Gängen mit anderen Erzen: Diez in Nassau, Ilfeld, Freiberg, Ungarn, Siebenbürgen.

* 52. **Zinkspat.** *Galmei* [3].

Hex. Syst.: R. Krystalle klein, undeutlich; in Drusen; traubige, nierenförmige, tropfsteinartige Massen; körnig bis dicht. Spaltbar nach R. — Bruch uneben. H. = 5; G. = 4,5. — Durchscheinend bis undurchsichtig, grau, gelb, braun; Strich weifslich. — $ZnCO_3$ mit Eisen-,

[1] Nach dem franz. Mineralogen *Dolomieu.* — [2] *σφαῖρα* Kugel, *σίδηρος* Eisen. — [3] *Calamina* Galmei.

Mangan- und Calciumcarbonat verunreinigt. V. d. L. unschmelzbar, in Salzsäure löslich.

Kommt mit Kieselzinkerz und anderen Erzen auf Lagern vor: Aachen, Iserlohn, Brilon, Tarnowitz, Kärnten, Belgien, England, Sardinien.

Wichtiges Zinkerz.

53. Witherit[1].

Rhomb. Syst.: Komb. von ∞P . P . ∞P$\breve{\infty}$. 2P$\breve{\infty}$. Krystalle klein und nicht häufig; meist krystallinische Massen von blättriger, stengeliger und strahliger Textur; nierenförmig, kugelig, derb, eingesprengt. — Spaltbar nach ∞P. — Bruch uneben; spröde. H. = 3; G. = 4,5. — Durchscheinend, glasglänzend, farblos, weifs, grau, gelblich; Strich weifs. — $BaCO_3$. V. d. L. schmelzbar, in verdünnter Salzsäure löslich.

Selten, auf Gängen, meist mit Bleierzen: Alstonmoor in Cumberland, Tarnowitz, Salzburg, Steiermark.

Dient zur Darstellung von Barytsalzen.

54. Strontianit[2].

Rhomb. Syst.: Krystalle dem Arragonit ähnlich, meist nadelförmig, in Büscheln; derb, faserig, strahlig. Spaltbar nach ∞P. — Bruch uneben; H. = 3,5; G. = 3,6. — Durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend, weifs, grau, gelblich; Strich weifs. — $SrCO_3$ oft mit Kalkcarbonat verunreinigt. In Salzsäure löslich.

Auf Gängen: Strontian in Schottland, Hamm in Westfalen, Freiberg, Clausthal.

Dient zur Darstellung von Strontiansalzen.

55. Weifsbleierz.

Rhomb. Syst.; isomorph mit Arragonit. Krystalle säulenförmig, (Fig. 45) oder tafelförmig durch Vorherrschen der Längsfläche, einzeln aufgewachsen, meist zu Büscheln zusammengewachsen; derb, stengelig, körnig.

Spaltbar nach ∞P. — Bruch muschelig; spröde; H. = 3; G. = 6,5. — Durchsichtig bis durchscheinend; Diamantglanz; farblos, weifs, grau, gelblich, schwärzlich; Strich weifs. V. d. L. zerknistert es, wird leicht zum Bleikorn reduziert. — $PbCO_3$. Ist in Salpetersäure löslich.

Kommt meist mit Bleiglanz zusammen vor: Clausthal, Ems, Aachen, Siegen, Tarnowitz, Przibram, England, Ural.

Dient zur Bleigewinnung.

*56. Malachit[3].

Monokl. Syst.: Komb. von ∞P . oP . ∞P∞. Krystalle selten, klein; meist in strahligen, concentrisch-schaligen Massen, mit traubiger oder

[1]) Nach dem Entdecker *Withering*. — [2]) Fundort. — [3]) μαλάχη Malve, wegen der grünen Farbe.

nierenförmiger Oberfläche, als Anflug. Häufig als Umwandlungspseudomorphosen nach anderen Kupfererzen. — Bruch muschelig, uneben; spröde. H. = 4; G. = 3,8. — Durchscheinend bis undurchsichtig, seidenglänzend, matt, smaragd- bis spangrün; Strich grün. — $CuCO_3$, CuH_2O_2. V. d. L. wird er schwarz und zu einem Kupferkorn reduziert. In Salpetersäure leicht löslich.

Kommt mit anderen Kupfererzen auf Lagern vor: Andreasberg, Ems, Siegen, Rheinbreitenbach, Chessy bei Lyon, Cornwallis; am schönsten im Ural, Chili, Australien.

Kupfererz. Dient zu kleineren Bildhauerarbeiten und zu Schmuckgegenständen, pulverisiert unter dem Namen Berggrün als Anstrichfarbe.

57. Kupferlasur [1].

Monokl. Syst.: Komb. von ∞P . oP . ∞P̶∞. Krystalle meist flach, in Drusen zusammengewachsen; derb, blättrig-strahlig, dicht, erdig als Umwandlungspseudomorphose. Bruch muschelig, uneben; spröde. H. = 4; G. = 3,8. — Durchscheinend bis undurchsichtig; Glasglanz; lasur- bis smalteblau; Strich smalteblau. — $2CuCO_3$, CuH_2O_2. V. d. L. und gegen Säuren wie Malachit.

Kommt meist mit Malachit zusammen vor: Chessy bei Lyon, Rheinbreitenbach, Nassau, Thüringen, Harz, Tirol, Ural, Ungarn u. a. O.

Kupfererz; dient als Anstrichfarbe (Bergblau).

58. Soda [2].

Monokl. Syst.: Komb. von P . ∞P . ∞P̶∞; gut ausgebildete Krystalle nur künstlich. In der Natur als feine Nadeln, als Efflorescenzen und krustenartige Überzüge. Spaltbar nach ∞P̶∞. — Bruch muschelig; wenig spröde; H. = 1,5; G. = 1,5. — Durchsichtig, glasglänzend, farblos. Schmeckt laugenhaft. — $Na_2CO_3 + 10H_2O$. Verwittert in trockener Luft sehr leicht und zerfällt zu Pulver. In Wasser leicht löslich.

Findet sich beim Eintrocknen mancher Seen (Natronseen) als Auswitterung des Bodens: Debreczin in Ungarn, Unterägypten.

An den Natronseen Ägyptens und in Südamerika findet sich anderthalbfach kohlensaures Natron unter dem Namen *Trona* (Umstellung von Natron) und *Urao* in krustenförmigen Massen.

VI. Sulfate [3].

* 39. Schwerspat.

Rhomb. Syst.: Komb. von ∞P . oP; P̆∞ . P̄∞ . oP. (Fig. 46, 47, 48.) Krystallisiert tafel-, säulen- oder nadelförmig, aufgewachsen zu Drusen;

[1]) Nach dem Persischen *lazuardi* blau. — [2]) Soda, *sosa* span. Salzkraut.
[3]) Salze der Schwefelsäure.

krystallinisch, blättrig, stengelig, faserig, schalig, dicht und erdig. Vollk. spaltb. nach oP und nach ∞P. — Bruch uneben, splitterig; spröde. H. = 3,0; G. = 4,5. — Durchsichtig bis kantendurchscheinend, glas- bis fettglänzend, weifs, grau, gelblich, rötlich, braun; Strich weifs. — $BaSO_4$. V. d. L. dekrepitierend, schwer schmelzbar, die Lötrohrflamme gelbgrün färbend. In Säuren unlöslich.

Häufiges Mineral, auf Gängen und Lagern: Andreasberg, Lauterberg, Clausthal am Harz, Marienberg, Richelsdorf, Herges in Thüringen, Wiesbaden, Münsterthal, Przibram, Bologna, Ungarn, Siebenbürgen.

Dient zur Darstellung der Barytsalze, der weifse Schwerspat als Anstrichfarbe, zur Verfälschung des Bleiweifses, zum Beschweren des Papiers und sogar des Weizenmehles.

60. Coelestin[1].

Rhomb. Syst.: Komb. wie beim Schwerspat. Kryst. säulenförmig; krystallinisch, faserig, dicht. Spaltbar wie Schwerspat. — Bruch muschelig, uneben; spröde; H. = 3,5; G. = 3,9. — Durchsichtig bis durchscheinend; Glasglanz; farblos, weifs, bläulich; Strich weifs. — $SrSO_4$. V. d. L. schmelzbar, die Flamme rotfärbend. In Säuren unlöslich.

Auf Gängen, in Drusenräumen: Jena, Bristol, Girgenti auf Sicilien (schöne Krystalle mit gediegenem Schwefel); Nörten und Münden bei Göttingen, Ischl, Tirol, Schweiz.

61. Bleivitriol.

Rhomb. Syst.: Komb. ähnlich denen des Schwerspats. Kryst. klein, oft sehr flächenreich, einzeln aufgewachsen, zu Drusen vereinigt, krystallinisch, derb. Spaltbar nach oP und ∞P. — Bruch muschelig, uneben; spröde. H. = 3; G. = 6,4. — Durchsichtig bis durchscheinend; Diamantglanz; farblos, gelblich, grau; Strich weifs. — $PbSO_4$. V. d. L. schmelzbar, wird zum Bleikorn reduziert. In Säuren unlöslich.

Kommt auf Gängen meist mit Bleiglanz zusammen vor: Siegen, Clausthal, Badenweiler, Bleiberg in Kärnten, Ungarn, England, Ural, Pennsylvanien.

62. Anhydrit[2].

Rhomb. Syst.: Komb. von oP . ∞P$\breve{\infty}$. ∞P$\bar{\infty}$, auch mit $\breve{o}$∞P u. P. Krystalle dick, tafelförmig, nicht häufig; strahlig, körnig, dicht. Vollk. spaltbar nach ∞P$\breve{\infty}$, ∞P$\bar{\infty}$ und oP. — Bruch muschelig, uneben; spröde; H. = 3; G. = 2,8. — Durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend, farblos, weifs, bläulich, grau, rötlich; Strich grauweifs. — $CaSO_4$. V. d. L. schmelzbar, in Säuren unlöslich.

Auf Lagern mit Steinsalz und Gips: Lüneburg, Stafsfurt, Sulz am Neckar, Osterode am Harz, Hall in Tirol, Hallein, Ischl, Berchtesgaden, Aussee, Wieliczka, Bex, Fahlun.

---

[1]) *Coelestis* himmelblau. — [2]) *ἄνυδρος* ohne Wasser.

*63. Gips [1]).

Monokl. Syst.: Komb. von ∞P.∞P̶∞.P̶ (Fig. 50; Zwillinge Fig. 65). Krystalle aufgewachsen, oft geknickt, eingewachsen; blättrig (*Marienglas*), stengelig, faserig, körnig (*Alabaster*) [2]), dicht, erdig. Sehr vollk. spaltbar nach ∞P̶∞, aufserdem aber viel weniger deutlich nach P und ∞P̶∞. Bruch flachmuschelig, schwierig wahrzunehmen; in dünnen Blättchen biegsam; H. = 2; G. = 2,3. — Durchsichtig bis durchscheinend; Glas- bis Perlmutterglanz; farblos, weifs, grau, gelblich, braun, rot — $CaSO_4+2H_2O$. Giebt im Glasrohr erhitzt Wasser, weifs werdend; v. d. L. schmelzbar. In Wasser etwas löslich: 1 : 400.

Sehr verbreitetes und massenhaft vorkommendes Mineral. Kommt auf Lagern und Gängen vor: Reinhardsbrunn in Thüringen, Stolberg, Osterode am Harz, Lüneburg, Segeberg in Holstein, Heilbronn, Würzburg, Berchtesgaden, Salzkammergut, Bex, Paris, Toscana, Sicilien; Alabaster bei Volterra.

Der feinkörnige weifse Gips (Alabaster) wird zu Bildhauerarbeiten verwendet. Der gewöhnliche Gips dient nach dem Brennen zu Stuccaturarbeiten, Abgüssen, Figuren u. s. w., ferner als Düngmittel.

64. Glaubersalz [3]).

Monokl. Syst.: Komb. von ∞P. ∞P̶∞. ∞P̶∞. oP. Schöne Krystalle nur künstlich, säulenförmig, nadelförmig; in der Natur nur als Auswitterungen und krustenartige Überzüge. Vollk. spaltbar nach ∞P̶∞. — Bruch muschelig; H. = 2; G. = 1,5. — Durchsichtig, glasglänzend, farblos. — Schmeckt salzig bitter. — $Na_2SO_4+10H_2O$, verwittert an trockener Luft sehr leicht, indem es $8H_2O$ verliert. In Wasser leicht löslich.

Findet sich als Auswitterung in einigen Salzlagern, in Steppen: Stafsfurt, Ischl, Hallstadt, Berchtesgaden; am Kaspischen Meer. In manchen Mineralquellen gelöst: Marienbad, Carlsbad, Tarasp. Findet in der Medicin Verwendung.

65. Alaun [4]).

Reg. Syst.: O und Komb. von O, ∞O∞ und ∞O. Gut ausgebildete Kryst. nur künstlich; in der Natur nur haarförmig, faserig, als Efflorescenz. Spaltb. unvollk. nach O. — Bruch muschelig; H. = 2; G. = 1,9; spröde. — Durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend, farblos, weifs, hellgrau. — $K_2SO_4, Al_2 3SO_4+24H_2O$. In Wasser löslich; von süfslich adstringierendem Geschmack. V. d. L. schmilzt er unter Entweichen von Wasser, wird dann aber fast unschmelzbar.

Findet sich als Efflorescenz auf Schiefergesteinen: Potschappel bei Dresden, Amsteg in der Schweiz, Murcia in Spanien; als Produkt brennender Steinkohlenlager: Duttweiler bei Saarbrücken, in Klüften und Spalten von Laven: Vesuv, Lipari, Vulcano, Stromboli.

---

[1]) *γύψος* Gips. — [2]) *ἀλάβαστρος* Alabaster. — [3]) *Sal mirabile Glauberi* nach dem Arzt und Chemiker *Glauber* (1650). — [4]) *Alumen* Alaun.

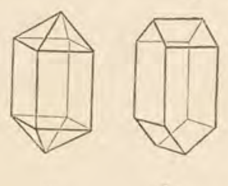
Alaunstein. Hex. Syst.: kleine Rhomboëder; derb, körnig, dicht und erdig. — Bruch uneben bis muschelig; spröde; H. = 4; G. = 2,6. — Durchscheinend bis undurchsichtig, glasglänzend, farblos, gelblich, grau, rötlich. Strich weifs. — $K_2SO_4, Al_23SO_4 + 2Al_2H_6O_6$. V. d. L. unschmelzbar; nach dem Glühen in Salzsäure löslich.

Der gewöhnliche Alaunstein, auch Alaunfels genannt, ist stets mit Quarz durchwachsen und ist durch Zersetzung des Feldspats trachytischer Gesteine entstanden. Findet sich auf Gängen: Tolfa bei Rom, Bereghszasz in Ungarn, Insel Milo.

Dient zur Darstellung von Alaun, besonders bei Tolfa (römischer Alaun).

66. Bittersalz.

Rhomb. Syst.: Komb. von $\infty P . P$, Fig. 81. Das Oktaëder P meist hemiëdrisch $\infty P . \frac{P}{2}$, Fig. b; schöne Krystalle nur künstlich, in der Natur haarförmig, wollig, körnig, faserig, krustenartig, mehlartige Efflorescenzen. — Spaltbar nach $\infty \breve{P} \infty$. — Bruch muschelig; etwas spröde; H. = 2; G. = 1,75. — Durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend, farblos, weifs, grau. — $MgSO_4 + 7H_2O$, leichtlöslich in Wasser, schmeckt salzig bitter — V. d. L. schmelzbar, beim Glühen stark leuchtend.


a. b.
Fig. 81.

Kommt als Efflorescenz des Erdbodens und einiger Gesteine vor: Clausthal, Goslar, Jena, Freiberg, am Eltonsee, Andalusien, Solfatara. Gelöst in einigen Mineralwässern (Bitterwässern). Epsom, Seidschütz, Eger, Püllna, Friedrichshall, Ofen.

Findet in der Medicin Verwendung.

Kieserit $MgSO_4 + H_2O$ findet sich in Lagern im Steinsalz bei Stafsfurt.

67. Zinkvitriol (*Epromit*).[1]

Rhomb. Syst.: Komb. von $\infty P . \infty \breve{P} \infty . P$; dem Bittersalz isomorph; schöne Krystalle nur künstlich, in der Natur haar- und nadelförmig, stalaktitisch, krustenförmig. Spaltbar nach $\infty \breve{P} \infty$. — Bruch muschelig; H. = 2; G. = 2,0. — Durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend, farblos, weifs. — $ZnSO_4 + 7H_2O$, in Wasser leicht löslich, Geschmack zusammenziehend metallisch. V. d. L. schmelzend, die Kohle bedeckt sich mit weifsem Beschlag.

Entsteht durch Verwittern von Zinkblende: Goslar, Nassau, Ungarn, Cornwall, Fahlun, Spanien.

68. Eisenvitriol.

Monokl. Syst.: Komb. von $\infty P . oP$; $\infty P . oP . \grave{P}\infty . \acute{P} . \infty \grave{P} \infty$; gut ausgebildete Krystalle nur künstlich, kurz säulenförmig, dick tafelförmig; meist stalaktitisch, traubig, als Kruste und Beschlag; spaltbar nach oP und ∞P. — Bruch muschelig, uneben; H. = 2; G. = 1,8. — Durchscheinend, glasglänzend, grünlich, verwittert oberflächlich leicht

[1]) Nach dem Fundort.

und wird braungelb; Strich weifslich. — $FeSO_4 + 7H_2O$. In Wasser leicht löslich; Geschmack adstringierend. V. d. L. entweicht Wasser und schwefelige Säure, Eisenoxyd bleibt zurück.

Der Eisenvitriol ist ein Verwitterungsprodukt des Schwefelkieses und findet sich in einigen Gruben: Goslar, Freiberg, Schneeberg, Bodenmais, Fahlun; in Grubenwässern gelöst: Goslar.

69. Kupfervitriol.

Trikl. Syst.: Krystalle unsymmetrisch, Komb. von P'. ∞'P. ∞P' (Fig. 82 P, M, T), aufserdem ∞P∞ (n), ∞P$\breve{\infty}$ (r), ∞'P2 (t), 2P'1 (s). Gut ausgebildete Krystalle nur künstlich; stalaktitisch, nierenförmig, als Überzug. — Bruch muschelig; H. = 2,5; G. = 2,2. — Durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend, blau; Strich bläulichweifs. — $CuSO_4 + 5H_2O$, enthält meist Eisenvitriol. In Wasser leicht löslich; widerlich metallisch schmeckend; v. d. L. wird er weifs, giebt mit Soda geglüht ein Kupferkorn.

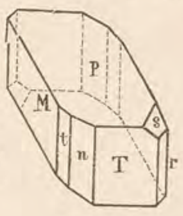


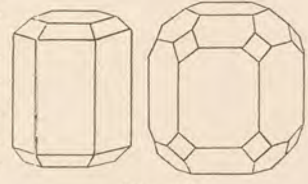
Fig. 82.

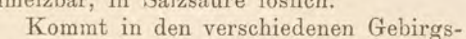
Verwitterungsprodukt von Kupferkies: Goslar, Siegen, Tirol, Fahlun, Sibirien. Aufgelöst in einigen Grubenwässern (Cementwässern): Goslar.

VII. Phosphate [1]).

*70. Apatit [2]).

Hex. Syst.: Komb. von ∞P . oP; ∞P . oP . P; ∞P . oP . 2P2, Fig. 83. Kryst. meist kurz säulenförmig, ein- und aufgewachsen; körnig, dicht mit traubiger, nierenförmiger Oberfläche (*Phosphorit*). — Unvollk. spaltb. nach ∞P und oP. — Bruch muschelig; spröde. H. = 5; G. = 3,2. — Durchsichtig bis undurchsichtig; Glasglanz; farblos, weifs, grau, rötlich, grün, violett, braun; Strich weifs. — $3Ca_3P_2O_8 + Ca(Cl, Fl)_2$. V. d. L. schwer schmelzbar, in Salzsäure löslich.


Fig. 83.



Kommt in den verschiedenen Gebirgsarten vor: Zinnwald, Schlaggenwald in Böhmen, Penig in Sachsen, Zillerthal, St. Gotthard, Snarum und Krageröe in Norwegen, Cornwallis; Phosphorit bildet grofse Lager: Lahnthal, (Diez, Limburg,) Helmstedt, Amberg, Hanau, Spanien.

Apatit in mikroskopischen Krystallen findet sich in sehr vielen Silikatgesteinen (Granit, Syenit, Trachyt, Basalt), durch deren Verwitterung die fruchtbare Ackererde entstanden ist.

Der Phosphorit dient als Düngmittel.

---

1) Salze der Phosphorsäure. — 2) ἀπάτη Täuschung, wegen der Verwechslung mit Schörl und Flufsspat.

71. Pyromorphit[1]). *Buntbleierz.*

Hex. Syst.: Mit Apatit isomorph: ∞P . oP. Krystalle in Drusen, tropfsteinartige, nierenförmige Massen; Bruch uneben; spröde; H. = 4; G. = 7,0. — Durchscheinend, fettglänzend, grünlich, gelb, braun; Strich hellgelb. — $3Pb_3P_2O_8 + PbCl_2$, oft ist das P durch As, das Pb durch Ca und das Cl durch Fl teilweise substituiert. V. d. L. schmelzbar, zum krystallinischen Korn erstarrend.

Kommt meist mit Bleiglanz zusammen vor: Ems, Amberg in Baiern, Freiberg, Clausthal, Badenweiler, Przibram, Bleistadt in Böhmen, Ungarn, Frankreich, England.

Als seltener vorkommende Phosphate sind noch folgende zu nennen:

Türkis[2]), *Kalait.* Amorph; nierenförmig, traubig, stalaktitisch, als Überzug; eingesprengt und als Geschiebe; — Bruch muschelig; H. = 6; G. = 2,8. — Undurchsichtig, schwach wachsglänzend, matt, himmelblau, grün; Strich weifslich. — $Al_4P_2O_{11} + 5H_2O$, gefärbt durch etwas Kupfer und Eisenphosphat. V. d. L. unschmelzbar, in Säuren löslich.

Der schönste orientalische Türkis findet sich in Kieselschiefer eingesprengt bei Mesched bei Herat in Persien und im Megarathale am Sinai; dann bei Ölsnitz in Sachsen, Jordansmühle in Schlesien. Türkis ist ein im Orient sehr geschätzter Schmuckstein. Durch Kupfer blau gefärbtes fossiles Elfenbein ist unter dem Namen *Zahntürkis* bekannt, ist aber weniger hart und hat ein blättriges Gefüge.

Lazulith[3]). Monokl. Syst.: Komb. von $\acute{P}.\grave{P}$ bisweilen noch mit oP. Krystalle selten gut ausgebildet; derb, körnig. — Bruch uneben; spröde. H. = 5,5; G. = 3,1. Kanten durchscheinend, glasglänzend, blau in verschiedenen Nuancen. — $Al_2RP_2O_9 + H_2O$, in welcher R = Mg, Fe. V. d. L. unschmelzbar, in Säure fast unlöslich.

Werfen in Salzburg, Fischbacheralp in Steiermark, Nordkarolina.

Wavellit[4]). Rhomb. Syst.: $\infty P . \infty P\breve{\infty} P . \bar{\infty}$. Krystalle klein und undeutlich, nadelförmig; meist büschelig, strahlig, in nierenförmigen und knolligen Massen. — Bruch muschelig; spröde; H. = 4; G. = 2,3, — Durchscheinend, glasglänzend, farblos, gelblich, grau, grünlich und bläulich; Strich weifs. — $Al_6P_4O_{19} + 12H_2O$.

Auf Klüften und Spalten in Thonschiefer und Kieselschiefer: Amberg in Baiern, Langenstriegis in Sachsen, Diensberg bei Giefsen; Irland, Schottland.

Vivianit[5]). Monokl. Syst.: Komb. von $\infty \grave{P}\infty . \infty \acute{P}\infty . \infty P . P$. Krystalle klein, säulenförmig, nadelförmig, aufgewachsen; strahlig, erdig (blaue Eisenerde). Spaltbar nach $\infty \grave{P}\infty$. — In dünnen Blättchen biegsam. H. = 2; G. = 2,6. — Durchsichtig, durchscheinend bis undurchsichtig, glasglänzend, an sich farblos, durch Verwittern anlaufend und blau werdend. $Fe_3P_2O_8 + 8H_2O$. In Salzsäure leicht löslich.

Bodenmais und Amberg in Baiern, Cornwallis, Kertsch in der Krim; erdiger Vivianit findet sich in Torfmooren als eine junge Bildung häufig: Eckartsberg in Thüringen, Spandau, Sulz in Württemberg, Schlesien, Ostfriesland, Dänemark, oft mit Raseneisenstein zusammen.

---

[1]) πῦρ Feuer, μορφή Gestalt, wegen seines Verhaltens vor dem Lötrohr. — [2]) Türkischer Stein, von den Griechen κάλαϊς genannt. — [3]) *lazuardi* pers. blau. — [4]) Nach dem Entdecker *Wavell.* — [5]) Nach dem Entdecker *Vivian.*

Struvit. Rhomb. Syst.: Komb. von $P\bar{\infty}(a) . P\breve{\infty}(c) . \infty P\breve{\infty}(n) . 4 P\breve{\infty}(b) . \frac{1}{3}P\bar{\infty}(m) . oP(o)$. Fig. 84. Krystalle nur oben ausgebildet, unten flach abgerundet. — Bruch muschelig; spröde; H. = 2; G. = 1,7. — Durchscheinend, glasglänzend, gelblichgrau, oft durch Verwitterung mit weifser Rinde. — $NH_4MgPO_4 + 6H_2O$.

In lockerer Erde unter der Nikolaikirche in Hamburg 1845 gefunden, ferner in Abzugskanälen in Dresden; im Guano.

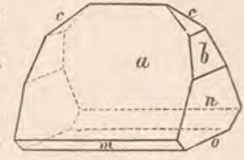


Fig. 84.

72. Rotbleierz.

Monokl. Syst.: $\infty P . P . P$. Krystalle säulenförmig, nadelförmig, aufgewachsen, in Drusen; körnig, stengelig, angeflogen. Spaltbar nach ∞P. — Bruch muschelig bis uneben; milde; H. = 3; G. = 6,0. — Durchscheinend; Diamantglanz; morgenrot; Strich orangegelb. — $PbCrO_4$. V. d. L. leicht schmelzend, ein Metallkorn hinterlassend. Färbt die Boraxperle grün.

Auf Quarzgängen bei Beresowsk, Nischne-Tagilsk am Ural, in Brasilien, Ungarn, auf der Insel Luzon.

VIII. Borate und Nitrate.[1]

73. Tinkal[2]. *Borax*[3].

Monokl. Syst.: Komb. von $\infty P . \infty \not{P}\infty . \infty \not{P}\infty . P$. Kryst. spaltb. nach ∞P und $\infty \not{P}\infty$. — Bruch muschelig; etwas spröde. H. = 2,0; G. = 1,7. — Durchsichtig bis durchscheinend; Fettglanz; farblos, weifslich. — $Na_2B_4O_7 + 10\,H_2O$. In Wasser löslich, schmeckt alkalisch, schmilzt v. d. L. unter Aufblähen zu einer durchsichtigen Masse, die mit Schwefelsäure betupft die Flamme grün färbt.

Findet sich in einzelnen Krystallen und körnigen Massen an Seeen in Tibet und Californien. Kam früher in grofsen Mengen aus Asien und diente zur Darstellung des gereinigten Borax, welcher als Flufsmittel, beim Löten, zu Glasuren und in der Medicin Verwendung findet.

74. Boracit.

Reg. Syst.: $\infty O\infty$; ∞O und Komb. von beiden mit $\frac{O}{2}$ (Fig. 26, 29, 30. S. 10 u. 11). Kryst. sehr schön ausgebildet, eingewachsen; sonst derb. Spaltbarkeit nicht merklich. — Bruch muschelig bis uneben; spröde; H. = 7; G. = 3,0. — Durchsichtig bis durchscheinend; stark glasglänzend; bisweilen matt; farblos, weifs, grau, gelblich, grünlich; Strich weifs. — Pyroëlektrisch. — $2Mg_3B_8O_{15} + MgCl_2$. Schmilzt v. d. L. unter Aufblähen, färbt mit Schwefelsäure betupft die Flamme grün, in Salzsäure löst er sich schwierig auf.

---

[1]) Salze der Borsäure und Salpetersäure. — [2]) Vom malayischen *tingkal* unreiner Borax. — [3]) Persisch *bûrah,* arab. *bûraq* Salpeter.

In Gips und Anhydrit eingewaschen: Lüneburg, Stafsfurt, Segeberg in Holstein.

75. Sassolin [1]).

Krystallform nicht mit Sicherheit bekannt; bildet krystallinische Schüppchen oder Krusten; milde und biegsam, sich wie Talk anfühlend. H. = 1; G. = 1,5. — Durchscheinend; farblos, gelblich; perlmutterglänzend. — H_3BO_3. In Wasser löslich, v. d. L. unter anfänglichem Aufblähen zum klaren Glase schmelzbar, die Flamme grünlich färbend.

Kommt als Sublimat an Vulkanen oder als Absatz aus heifsen Quellen vor: Insel Vulcano, Sasso in Toskana (50,000 Ctr. jährlich). Dient zur Darstellung von Borax.

76. Salpeter [2]). *Kalisalpeter.*

Rhomb. Syst.: Komb. von $\infty P . \infty \breve{P} \infty . \breve{P} \infty . P$, dem Arragonit ähnlich. Der in der Natur vorkommende Salpeter ist nadel- oder haarförmig oder bildet mehlartige oder feinkörnige Efflorescenzen. Die künstlichen Krystalle sind parallel der Säulenkante gestreift, oft faserig. — Bruch muschelig; milde; H. = 2; G. = 2,0. — Durchsichtig; glasglänzend; farblos; Strich weifs. Besitzt einen salzig-kühlenden Geschmack. — KNO_3. In Wasser leicht löslich, verpufft auf glühender Kohle, färbt die Flamme violett.

Kommt als Auswitterung des Bodens in einigen Kalksteinhöhlen (Salpeterhöhlen) vor: Ceylon, Calabrien, Ungarn, Algerien, Ägypten, Ostindien. Wird zur Darstellung des gereinigten Salpeters benutzt.

77. Chilisalpeter. *Natronsalpeter.*

Hex. Syst.: R. Bildet Krystalle oder krystallinisch-körnige Massen. Vollk. spaltbar nach R; — Bruch muschelig; wenig spröde; H. = 1,5; G. = 2,2. — Durchsichtig bis durchscheinend; glasglänzend; farblos, bisweilen gelblich. — $NaNO_3$, mit etwas NaCl und NaJ verunreinigt. In Wasser leicht löslich, etwas hygroskopisch, von salzig-bitterem Geschmack. V. d. L. leicht schmelzend, verpufft auf glühender Kohle, färbt die Flamme gelb.

Kommt in sehr ausgedehnten Lagern bei Tarapaka und Iquique in Südperu vor. Wird zur Darstellung der Salpetersäure, des Kalisalpeters und als Düngmittel gebraucht.

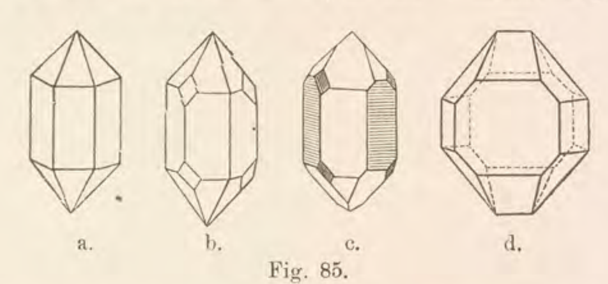
IX. Silikate. [3])

*78. Quarz [4]).

Hex. Syst.: Dihexaëder P selten, meist Komb. von $P . \infty P$, Fig. 85 a und bisweilen an dieser noch als Abstumpfung der abwechselnden Kom-

[1]) Nach dem Fundort *Sasso* in Toskana. — [2]) *Sal* Salz, *petra* Felsen, Auswitterung aus Gesteinen. — [3]) Verbindungen der Kieselsäure. — [4]) Alter Bergmannsausdruck.

binationsecken die Rhombenfläche $\frac{2P2}{2}$ Fig. b. Die Säulenflächen meist quergestreift. Fig. c. Die Krystalle selten regelmäfsig geformt, oft stark verzerrt, meist die abwechselnden Dihexaëderflächen stärker ausgebildet, so dafs das Dihex. $P = +R$ und $-R$ ist, Fig. c und d.



a. b. c. d.

Fig. 85.

Krystalle ein- und aufgewachsen, häufig zu Drusen gruppiert, von sehr verschiedener Gröfse, bis zu Meterlänge. Aufser in ausgebildeten Krystallen auch stengelig, faserig, körnig, dicht; in Geschieben, als Sand, als Pseudomorphosen nach verschiedenen Mineralien.

Spaltbarkeit kaum merklich; Bruch muschelig bis splitterig; spröde. H. = 7; G. = 2,5—2,8. — Nur im Knallgasgebläse schmelzbar; in einer Phosphorsalzperle unlöslich, in einer Sodaperle löslich. — Vollk. durchsichtig bis kaum durchscheinend; Glasglanz bis Fettglanz; wasserhell, farblos, weifs, in den verschiedensten Farben gefärbt. — SiO_2, vollk. rein und durch geringe Beimengungen verunreinigt. Nur in Flufssäure löslich, selbst in kochender Kalilauge unveränderlich.

Unter den sehr zahlreichen Varietäten sind die wichtigeren:

I. *Deutlich krystallisierter Quarz:*

1) *Bergkrystall*[1], vollkommen durchsichtig, farblos. Krystalle von der mannigfachsten Form und Gröfse, aufgewachsen, zu Drusen vereinigt, selten eingewachsen; Säulenflächen quergestreift; als Gerölle und Geschiebe (*Rheinkiesel*). Enthält häufig Einschlüsse von Chlorit, Rutil, Flüssigkeit (Kohlensäure). Der Bergkrystall findet sich an zahlreichen Fundorten, in Höhlungen, Drusenräumen, (Krystallkellern) und in Spalten: Alpen, Harz, Thüringen, Taunus, Ungarn (*Marmaroscher Diamanten*), Dauphiné, Madagaskar, Brasilien u. s. w.

2) *Amethyst*[2], Krystalle zu Drusen vereinigt, meist nur P mit kurzem ∞P, durchsichtig, hell bis dunkel, violblau. In Drusenräumen: Oberstein, Ilfeld, Thüringen, Schwarzwald, Böhmen, Tirol, Ungarn, Brasilien u. s. w.

3) *Rauchquarz* oder Rauchtopas, hell bis dunkel rauchbraun, selten pechschwarz (Morion): Alpen (Tiefengletscher, die schönsten Krystalle im Museum zu Bern, der gröfste 225 Pfund), Ural.

[1]) *κρύσταλλος* Eis. — [2]) *ἀμέθυστος* nicht trunken, der Stein diente als Amulett gegen Trunkenheit.

4) *Citrin*[1], weingelb: Ceylon, Brasilien.

5) *Gemeiner Quarz*, krystallisiert, derb, zellig, körnig (Quarzit); als Gerölle, Sand. Durchscheinend bis undurchsichtig; glas- und fettglänzend. Nach der Farbe und Struktur unterscheidet man wohl:

Rosenquarz, derb, rosenrot: Zwiesel im Bayerwald, Ural.

Milchquarz, milchigweiſs, bläulich: Pirna, Grönland.

Prasem[2], lauchgrün: Breitenbrunn in Sachsen, Treseburg im Harz, Elba.

Aventurin[3], derb mit bräunlichen Glimmerschüppchen; als Geschiebe: Ural, Steiermark, Schottland.

Katzenauge, kleine abgerundete Geschiebe mit Fasern von Amiant durchwachsen, gelblich, grünlich, bräunlich, eigentümlich schillernd: Ceylon, Ostindien, Treseburg im Harz.

Eisenkiesel, mit rotem und gelbem Eisenocker innig vermengter, krystallisierter und derber Quarz, undurchsichtig: St. Jago di Compostella sehr schöne Krystalle; Iserlohn, Sachsen, Harz.

Fulgurit[4]) oder Blitzröhren. Röhren entstanden durch Einschlagen des Blitzes in Quarzsand und Zusammensintern desselben. Oft bis 10 Meter lang, innen glatt, wie glasiert, aussen rauh: Senne in Westfalen, Regenstein am Harz.

Bergkrystall, Citrin, Amethyst, Rauchtopas, Aventurin, Katzenauge werden verschliffen und als Ring- und Schmucksteine angewendet. Der gemeine Quarz dient zur Fabrikation von Glas und als Zuschlag bei hüttenmännischen Prozessen.

II. *Undeutlich krystallinischer*, dichter Quarz.

1) *Chalcedon*[5], nierenförmig, traubig, tropfsteinartig, als Ausfüllung von Blasenräumen, als Versteinerungsmaterial, als Geschiebe. Bruch muschelig und splitterig; durchscheinend, wenig glänzend; weiſs, grau, in den verschiedensten Farben. Man unterscheidet wohl:

Gemeiner Chalcedon, stark durchscheinend, bläulich weiſs: Oberstein, Faröer, Brasilien.

Carneol[6], fleischrot bis blutrot, gelb, als Geschiebe in Sibirien, Arabien.

Chrysopras[7], in knolligen Massen, an der Oberfläche verwittert, apfelgrün (durch Nickeloxydul gefärbt), fettglänzend: Kosemütz in Schlesien.

Heliotrop[8], lauchgrün mit roten Punkten: Orient.

Mokhastein oder Moosachat, durchscheinend mit moosartigen Zeichnungen: Arabien, Hafenstadt Mokha.

Aus den verschiedenen Varietäten des Chalcedons werden Schmucksteine, Petschafte, Vasen u. s. w. hergestellt.

2) *Hornstein*, kugelig, tropfsteinartig, als Versteinerungsmittel (Holzstein). Bruch muschelig; durchscheinend und kantendurchschei-

---

[1]) *Citrinus* citronengelb. — [2]) *πράσιος* lauchgrün. — [3]) *aventure* Zufall, weil dem Mineral ähnliches Glas durch Zufall entdeckt wurde. — [4]) *Fulgur* Blitz. — [5]) *Chalcedon* Stadt in Kleinasien. — [6]) *caro, carnis* Fleisch. — [7]) *χρυσός* Gold, *πράσιος* lauchgrün. — [8]) *ἥλιος* Sonne, *τροπή* Wende.

nend; gelblich, grau, braun: Böhmen, Sachsen, Harz. Holzstein bei Vilbel bei Frankfurt a. M., am Kyffhäuser, in Ungarn u. s. w.

3) *Jaspis* [1]), derb; Bruch muschelig; undurchsichtig, matt, hellere und dunklere Farben von verschiedenster Nuance, einfarbig, braun, rot, schwarz oder bunt, streifig und mit verschiedenen Zeichnungen. Als Geschiebe. Nach Farbe und Zeichnung unterscheidet man wohl:

Ägyptischer Jaspis (Nilstein): Nil, Baden.

Kugeljaspis, mit ringförmigen Zeichnungen.

Bandjaspis, gestreift: Böhmen, Sachsen, Ungarn, Tirol, Sibirien, u. s. w.

Dient zu Tischplatten und architektonischen Arbeiten.

Feuerstein, gelblichgrau, in Knollen in der Kreide: Rügen, Champagne; als Geschiebe in Norddeutschland sehr verbreitet.

4) *Kieselschiefer* (Lydischer Stein) [2]), dicht, schwarz, matt, oft von weifsen Quarzadern durchzogen, von schiefriger Beschaffenheit. Bildet Lager in einigen Gebirgsarten: Bayern, Schlesien, Harz, Sachsen. Wird als Probierstein angewendet zur Untersuchung von Gold und Silber.

5) *Achat* [3]). Ein Gemenge verschiedener Quarzarten, namentlich von Amethyst, Chalcedon und Jaspis, welche auf verschiedene Weise mit einander gemengt sind, oft in sehr dünnen Lagern regelmäfsig abwechseln. Nach Farbe und Zeichnung unterscheidet man: Bandachat, Festungsachat, Punktachat, Trümmerachat, Korallenachat u. s. w. Beim *Onyx* [4]) wechseln schwarze und weifse, beim *Sardonyx* [5]) weifse und rotbraune Lagen: Oberstein, Ungarn, Sibirien, Brasilien.

Aus den verschiedenen Varietäten des Achats werden Schmuckgegenstände, Petschafte, Mörser, Reibschalen (besonders in Oberstein) geschliffen. Aus Onyx und Sardonyx stellt man Kameen her.

* 79. Opal [6]).

Amorph; derbe, glasartige Massen; eingesprengt, traubig, nierenförmig, knollig. — Bruch muschelig bis uneben; spröde. H. = 6; G. = 2,0 — 2,2. — Durchsichtig bis undurchsichtig; Glasglanz; wasserhell, weifs, verschieden gefärbt. — SiO_2 mit 5 bis 13% Wasser und durch einige andere Substanzen verunreinigt. V. d. L. unschmelzbar, in heifser Kalilauge löslich.

Man unterscheidet:

Edler Opal, derb, halbdurchsichtig, stark glänzend, weifslich, gelblich, mit lebhaftem Farbenspiel. Eingesprengt in Trachyt bei Czerwenitza in Ungarn; Frankfurt a. M., Faröer.

Sehr geschätzter Schmuckstein.

Feueropal, derb, mit muscheligem Bruch, durchscheinend, farblos, weingelb, gelbgrau, braunrot, stark glänzend: Zimapan in Mexiko.

Gemeiner Opal, derb, eingesprengt, nierenförmig, traubig, knollig.

---

[1]) Arab. *jaschef*. — [2]) Nach dem Fundort *Lydien* in Kleinasien. — [3]) *ἀχάτης* Achat. — [4]) Von *ὄνυξ* Nagel, Fingernagel, wegen der zwei Lagen. — [5]) Sardischer Onyx von *Sardes*, Hauptstadt in Lydien. — [6]) *ὀπάλλιος* Opal.

Bruch muschelig; durchscheinend, stark glänzend, weiſs, gelb, honiggelb, grau, rötlich. Auf Gängen und Nestern in Porphyr und Serpentin: Freiberg, Schneeberg, Kosemütz in Schlesien, Ungarn, Mexiko, Sibirien. Als Versteinerungsmittel von Holz (Holzopal) in Ungarn.

Hydrophan [1]) ist ein gemeiner Opal, welcher porös ist, begierig Wasser einsaugt und dadurch durchscheinend und farbenschillernd wird. Trocken ist er weiſs, grau; haftet stark an der Zunge: Hubertusburg in Sachsen, Eperies in Ungarn.

Hyalith [2]), Glasopal. Traubige, tropfsteinartige Überzüge. Durchsichtig, glasglänzend, wasserhell; Frankfurt a. M., Hanau, Eperies in Ungarn, Zimapan.

Kieselsinter, Kieseltuff, bildet traubige, tropfsteinartige, poröse Massen und Inkrustationen; grau, rötlich; matt, kaum durchscheinend. Entsteht durch Absätze aus heiſsen Quellen auf Island, Kamtschatka.

Kieselguhr, Bergmehl, Infusorienerde. Derselbe ist staubartig, sehr leicht zerreiblich, abfärbend. Undurchsichtig, weiſs oder grau. Besteht aus den Kiesel-Panzern von mikroskopischen Organismen (Diatomeen). In dünnen Lagen auf Wiesen, als Absatz aus manchen Wässern: Franzensbad bei Eger, Berlin, Oberohe in der Lüneburger Heide, Schweden, Frankreich, Italien u. s. w.

Polierschiefer, Tripel [3]), derbe, dünnschiefrige Massen. Matt, gelblich, weiſs. Findet sich in Lagern bei Bilin, in Hessen, Sachsen und wird zum Polieren angewandt.

*80. Feldspate.

Feldspate sind Aluminium-Alkali- oder Aluminium-Kalksilikate oder deren isomorphe Mischungen. Dieselben krystallisieren im monoklinischen oder triklinischen System. H. = 6; G. = 2,5—2,7. Wir unterscheiden nach der chemischen Zusammensetzung:

Orthoklas (Kalifeldspat). *Albit* (Natronfeldspat). *Anorthit* (Kalkfeldspat).

Oligoklas (Natronkalkfeldspat). *Labradorit* (Kalknatronfeldspat).

1) *Orthoklas* [4]). Monokl. Syst.: Sehr zahlreiche Komb., besonders ∞P . oP . P̀∞. Fig. 86 a; ∞P . ∞Ꝑ∞ . oP . 2P̀∞. Fig. b; auch noch ∞Ꝑ∞ und P̀∞; dann ∞Ꝑ∞ . oP . 2P̀∞ . P.

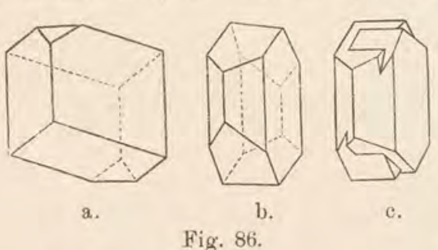

a. b. c.

Fig. 86.

Bildet häufig Zwillinge ∞P . ∞Ꝑ∞ . oP . 2P̀∞ Zwillingsebene ∞Ꝑ∞; der eine Krystall ist um 180° um die c-Axe gedreht; die Krystalle sind zum Teil durcheinander gewachsen (Carlsbader Zwillinge). Fig. c. Die Krystalle sind entweder einzeln eingewachsen,

---

[1]) ὕδωρ Wasser, φαίνω ich zeige. — [2]) ὕαλος Glas. — [3]) *terra tripolitana* Erde von *Tripoli* (in Nordafrika). — [4]) ὀρθός gerade, rechtwinklig, κλάω ich spalte.

rundum ausgebildet oder aufgewachsen, Drusen bildend; sonst derb, krystallinisch, blättrig, körnig. Vollk. spaltb. nach oP und ∞P̄∞, unvollk. spaltb. nach ∞P. — Bruch muschelig, uneben. H. = 6; spröde; G = 2.5. — Durchsichtig, durchscheinend bis undurchsichtig; Glasglanz; farblos, weifslich, rötlich, grünlich. V. d. L. schwer schmelzbar zu trübem Glase. — $K_2Si_3O_7$, $Al_2Si_3O_9 = K_2Al_2Si_6O_{16}$. In Säuren unlöslich. Verwittert oft und giebt dadurch zur Bildung der verschiedenen Arten des Thons Veranlassung.

Man unterscheidet als Varietäten:

Adular[1], edler Feldspat. Schön krystallisiert (Fig. 86 a), durchsichtig bis durchscheinend, farblos und weifslich; stark glänzend mit perlmutterartigem Schimmer. In Granit und Gneis der Alpen in Drusen: St. Gotthard, Tirol, Dauphiné.

Gemeiner Feldspat. Krystallisiert, eingewachsen und aufgewachsen, derb als Gemengteil vieler Gesteine (Granit, Syenit, Porphyr); verschieden gefärbt, meist grau oder rötlich; durchscheinend bis undurchsichtig. Sehr verbreitet, schöne Krystalle bei Carlsbad, Hirschberg und Striegau in Schlesien, Petschau in Böhmen, Bischofsgrün im Fichtelgebirge, Ilmenau in Thüringen, Baveno am Lago maggiore; Elba, Schweden, Sibirien.

Eine grüne Varietät, der *Amazonenstein*, findet sich in Brasilien (Amazonenstrom) und bei Miask am Ural.

Glasiger Feldspat, Sanidin[2]. Die Flächen ∞P̄∞ und oP stark vorherrschend, bilden eine rektanguläre, oft plattgedrückte Säule. Krystalle rissig, eingewachsen, grau, glasglänzend, durchscheinend. Oft ist das K zum Teil durch Na, Ca und Mg ersetzt.

In Trachyt eingewachsen: Drachenfels im Siebengebirge, Laacher See, Eifel, Hohentwiel, Vesuv.

Dichter Feldspat, Feldstein, ist derb, dicht oder feinkörnig; matt; rötlich, grau; bildet die Grundmasse oder einen Gemengteil mancher Gesteine: Porphyr, Trachyt.

Die folgenden Feldspate sind in ihrer äufseren Form und ihren physikalischen Eigenschaften dem Orthoklas ähnlich.

2) *Albit*[3], krystallisiert im trikl. Syst., ist meist weifs oder hellfarben und färbt die Lötrohrflamme gelb — $Na_2Si_3O_7$, $Al_2Si_3O_9 = Na_2Al_2Si_6O_{16}$.

Findet sich auf Gängen und in Drusenräumen krystallinischer Gesteine oder als Gemengteil einiger Felsarten: Tirol, St. Gotthard, Kärnten, Norwegen, Schweden.

3) *Anorthit*[4], krystallisiert im trikl. Syst., ist weifs oder grauweifs, wird von warmer Salzsäure zersetzt. — $CaAl_2Si_2O_8$. Krystalle in Auswürflingen des Vesuv, Corsika, Alpen, Harz.

4) *Oligoklas*[5] krystallisiert im trikl. Syst.; Kryst. selten, meist körnig. Ist in Säuren unlöslich und ein Gemenge von Albit mit wenig Anorthit.

[1] *Adula* ein Teil des St. Gotthardgebirges. — [2] *σανίς, σανίδος* Brett. — [3] *albus* weifs. — [4] *ἀνορθός* schiefwinklig. — [5] *ὀλίγος* wenig, *κλάω* ich spalte.

Wichtiger Gemengteil vieler Felsarten, wie Granit, Syenit, Melaphyr; findet sich im Harz, Riesengebirge, Schwarzwald, Schweden.

5) *Labradorit*, selten krystallisiert, (triklinisch) derb, spätig; vollk. spaltbar nach oP und ∞P$\breve{\infty}$; Bruch uneben; spröde; H. = 6; G. = 2,7. Durchscheinend bis kantendurchscheinend; grau, rötlich. Zeigt auf ∞P$\breve{\infty}$ lebhaften Farbenschiller. Ist ein Gemenge von Anorthit mit wenig Albit. Das Pulver wird von Salzsäure etwas angegriffen.

Der schönste findet sich an der Küste von Labrador, bildet einen Gemengteil einiger Gesteine (Gabbro, Dolerit).

Der Adular und Labradorit werden als Schmuckstein, der gemeine Feldspat zur Fabrikation von Porzellan, als Zuschlag bei hüttenmännischen Prozessen verwendet.

*81. Glimmer.

Mit dem Namen Glimmer bezeichnet man Silicate, welche in Tafeln, Blättern oder Schuppen von oft sechsseitigem Umriss auftreten und sich nach einer Richtung in überaus dünne elastische Blättchen leicht spalten lassen. Die Zusammensetzung ist annähernd $R_2Al_2Si_2O_8$ (R = K, Li, Mg, Fe). Einige Glimmer enthalten Wasser und Fluor. Man unterscheidet je nach dem Vorwiegen gewisser Metalle:

Kaliglimmer, Muscovit. Rhomb. Syst.: Sechsseitige Tafeln von oP. ∞P . ∞P$\breve{\infty}$. Krystalle undeutlich, grofse Blätter bis feine Schüppchen bildend; auf- und eingewachsen. Sehr vollk. spaltbar nach oP. — H. = 2—3; G. = 3,0. — Durchsichtig bis durchscheinend; farblos, grau, gelblich, bräunlich, Perlmutterglanz. Chem. Zusammensetzung etwas schwankend: R = K, H und kleine Mengen Fe. Enthält Fl. — V. d. L. schmelzbar, in Salzsäure unlöslich.

Magnesiaglimmer, Biotit. Hexag. Syst.: Sechsseitige Tafeln bis kleine Blättchen bildend, auf- und eingewachsen. Sehr vollk. spaltbar nach oP. — H. = 2—3; G. = 3,0. — Durchscheinend bis undurchsichtig; grünlich, braun bis schwarz. Perlmutterglanz. — Enthält neben wenig K vorwiegend Mg und Fe. — V. d. L. schwer schmelzbar, wird von Schwefelsäure zersetzt.

Glimmer ist Gemengteil der verbreitetsten Gesteine: Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Porphyr und findet sich in Drusen als kleine Blättchen und fufsgrofse Tafeln: Aschaffenburg, Bodenmais, Altenberg, Prävoli in Kärnten, Zillerthal, Fassathal, St. Gotthard, Sibirien.

Die grofsen Tafeln dienen zu Fensterscheiben, zu Lampencylindern, Blakern, mikroskopischen Deckblättchen.

*82. Hornblende. *Amphibol*[1].

Monokl. Syst.: Komb. von ∞P . ∞P̶∞ . oP . P̀. Zwillinge gut ausgebildet, Zwillingsebene ∞P̶∞. Krystalle kurz und dick oder lang säulenförmig, nadelförmig, strahlig, faserig, körnig. Krystalle eingewachsen

[1]) ἀμφίβολος zweideutig, d. h. mit Turmalin zu verwechseln.

und aufgewachsen. Spaltbar nach ∞P. — Bruch uneben; spröde. H. = 5–6; G. = 3,1. — Durchscheinend bis undurchsichtig; glasglänzend; grünlich, bräunlich, meist schwarz. Chem. Zus.: Im allgem. $RSiO_3$ (R=Mg, Ca, Fe), meist auch etwas Al_2O_3 und Fe_2O_3 enthaltend. V. d. L. schmelzend, in Säuren unlöslich oder nur teilweise löslich.

Man unterscheidet folgende Varietäten:

Gemeine Hornblende. Krystalle säulenförmig, eingewachsen und in Drusen, blättrig-krystallinisch. Meist schwarz, selten dunkelgrün.

Sehr verbreitet; bildet ein eigenes Gestein Hornblendeschiefer, ist Gementeil einiger Gebirgsarten (Syenit), oft in Krystallen ein- und aufgewachsen in Basalt: Fichtelgebirge, Rhöngebirge, Habichtswald, Schlesien, Schima in Böhmen, England, Vesuv, Tirol, Arendal in Norwegen.

Strahlstein. Stengelige, strahlige, krystallinische Massen mit faseriger Zusammensetzung. Durchscheinend; glasglänzend; hell bis dunkelgrün. Eingewachsen in körnigen Kalk und Talk: Sachsen, Mähren, Zillerthal, Schweiz, Ural, Norwegen.

Asbest[1], *Amiant*[2]. Feinfaserige Massen, Fasern fest verbunden oder lose, spröde oder biegsam, weich, filzartig, lappig (*Bergleder*). Durchscheinend bis undurchsichtig; seidenglänzend; hell, grau, grünlich. Findet sich auf schmalen Gängen in anderem Gestein: Reichenstein in Schlesien, Treseburg am Harz, Zöblitz in Sachsen, Böhmen, Tirol, St. Gotthard, Corsica, Schweden, Sibirien.

Asbest war schon im Altertum bekannt. Findet in chemischen Laboratorien und als Wärmeisolator Verwendung.

* 83. Augit[3].

Monokl. Syst.: Komb. von ∞P . ∞Ꝑ . ∞Ꝑ∞ . Ṕ (Fig. 52). Zwillinge, dieselbe Komb., Zwillingsebene ∞Ꝑ∞. Krystalle kurz säulenförmig, eingewachsen, rundum ausgebildet. Sonst körnig, stengelig, faserig. Spaltbar nach ∞P. — Bruch muschelig; spröde; H.=5—6; G.=3,0. — Durchsichtig bis undurchsichtig; glasglänzend; grünlich, schwarz. V. d. L. schmelzbar. Ch. Zus. schwankend, im allgem. $RSiO_3$ (R=Ca, Mg, Fe), in einigen Varietäten auch noch etwas Al_2O_3. Von Säuren kaum zersetzbar.

Man unterscheidet:

Gemeiner Augit. Fast undurchsichtig, schwarz, Krystalle ein- und aufgewachsen; blättrig, körnig (Kokkolith). Besonders als Gemengteil sehr verbreiteter Gesteine: Melaphyr, Basalt. Fundorte schöner Krystalle sind: Kaiserstuhl, Rhön, Habichtswald, Böhmen, Fassathal, Auvergne, Vesuv, Ätna.

Diopsid[4]. Hell- bis dunkelgrün, durchsichtig: Mussa-Alp; Zillerthal, Ural.

---

[1]) *ἄσβεστος* unauslöschlich, unverbrennlich. — [2]) *ἀμίαντος* unbefleckt, rein. — [3]) *αὐγή* Glanz. — [4]) *δίς* doppelt, *ὄψις* Ansicht, weil man über die Krystallform doppelter Ansicht war.

Nephrit[1]), *Beilstein*, bildet derbe, dichte, schwer zersprengbare Massen mit splitterigem Bruch. — H. = 6,5; G. = 3. — Grau- oder gelblich-grünlich, matt, durchscheinend. — Chem. Zus.: Annähernd $RSiO_3$ (R = Mg, Ca.) Findet sich in Turkistan, Tibet, Neuseeland und wurde in prähistorischer Zeit zur Herstellung von Waffen, jetzt zu Säbelgriffen und Amuletten angewendet.

84. Chlorit[2]).

Hex. Syst.: Komb. von oP.P. Krystalle sehr selten, tafelförmig; meist krystallinisch, blättrig, schuppig, schieferig, dicht, angeflogen. Kryst. vollk. spaltbar nach oP. — Mild, in dünnen Blättchen biegsam. H. = 1 — 1,5; G. = 2,7. Durchscheinend; glas- und perlmutterglänzend; dunkelgrün; Strich grünlich. — V. d. L. nur an den Kanten schmelzend. Chem. Zus.: Annähernd $Mg_2SiO_4 + Al_2H_6O_6$. Mg teilweis durch Fe ersetzt. Wird von conc. Schwefelsäure zersetzt.

Tritt als Felsart (*Chloritschiefer*) auf: Schweiz, Tirol, Steiermark, Böhmen. Der Chloritschiefer schliefst zahlreiche Mineralien in schönen Krystallen ein: Magneteisenstein (Zillerthal), Talkspat (St. Gotthard), Granat, Turmalin, Gold.

85. Talk.

Krystallsystem unbekannt, nur in undeutlich sechsseitigen Tafeln; schuppig, faserig, schieferig, erdig, dicht. Krystalle vollk. spaltbar (nach oP. — Bruch uneben; milde, fettig anzufühlen, in dünnen Blättchen biegsam. H. = 1; G. = 2,7. — Durchscheinend bis undurchsichtig; fettglänzend bis perlmutterglänzend; meist grünlich- oder graulich-weifs. Strich weifs. — $H_2Mg_3Si_4O_{12}$ oder $3MgSiO_3 + H_2SiO_3$. V. d. L. leuchtet er stark, wird hart, schmilzt aber nicht. In Säuren unlöslich.

Bildet eine besondere Gebirgsart, den *Talkschiefer*: Zillerthal, St. Gotthard, Ural. Findet sich auch als Einschlufs in anderem Gestein, so wie auf Erzgängen.

Talk dient zum Schmieren von Maschinenteilen, als Rutschpulver für Stiefel und Handschuhe, als Schminke, Schneiderkreide.

Der dichte Talk führt den Namen *Speckstein*. Derselbe bildet traubige, nierenförmige Massen oder Lager und ist eine Umwandlungs-Pseudomorphose nach verschiedenen Mineralien: Wunsiedel, Briançon, Tirol, Ungarn. Dient vorzugsweise zu Gasbrennern, welche erst geschnitten und dann durch Brennen gehärtet werden.

86. Serpentin[3]). *Ophit*[4]).

Nur körnig, faserig, blätterig und dicht. — Bruch muschelig, uneben, splitterig; mild; politurfähig. H. = 3 — 4; G = 2,6. — Durch-

[1]) νεφρός Niere, Amulett gegen Nierenkrankheiten. — [2]) χλωρός grün. — [3]) *serpens* Schlange. — [4]) ὄφις Schlange, wegen der Schlangenhaut ähnlichen Farbe.

scheinend, undurchsichtig; wenig glänzend, matt; meist grün in verschiedenen Nuancen, gelblich, grau; gefleckt, geadert; Strich weifs, etwas glänzend. V. d. L. nur an den Kanten schmelzend. — $Mg_3H_2Si_2O_8 + H_2O$ oder $2MgSiO_3 + MgH_2O_2 + H_2O$. Mg zum Teil durch Fe ersetzt. Durch Salzsäure wird das Pulver zersetzt.

Er findet sich in mächtigen Lagern und Gängen *(Serpentinfels)*, auch eingesprengt. Sehr verbreitet: Reichenstein und Frankenstein in Schlesien, Zöblitz und Penig in Sachsen, Hof in Bayern, Tirol, Zermatt, Snarum in Schweden, Ural.

Dient zu Grabmonumenten, kleineren Bildhauerarbeiten und Reibschalen.

87. Meerschaum.

Derb, in knolligen Massen, Bruch flachmuschelig, erdig; milde; H.=2,5; G.=1,3—1,6. — Undurchsichtig, matt, gelblich oder grauweifs. Strich weifs. Mager anzufühlen, an der Zunge stark klebend. V. d. L. hart werdend. — $Mg_2H_2Si_3O_9 + H_2O$ oder $2MgSiO_3 + H_2SiO_3 + H_2O$. Wird durch Salzsäure zersetzt.

Findet sich in Lagern und eingesprengt in Kalk und Serpentin und scheint ein Umwandlungsprodukt des letzteren zu sein. Der beste kommt vor bei Kiltschik bei Brussa in Kleinasien, dann bei Hrubschitz in Mähren, in Spanien, Griechenland.

Dient zu Pfeifenköpfen und Cigarrenspitzen (Wien und Ruhla).

88. Zirkon[1]. *Hyacinth*[2].

Quadr. Syst.: Komb. von P . ∞P ; P . ∞P∞ (Fig. 38, 39). Krystalle meist säulenförmig, einzeln ein- und aufgewachsen; in abgerundeten Körnern. Unvollk. spaltbar nach P. — Bruch muschelig bis uneben. H.=7,5; G.=4,5. — Durchscheinend; glas- bis fettglänzend; farblos, meist braun, rot. — $ZrSiO_4$. V. d. L. unschmelzbar, wird aber farblos. In Säuren unlöslich.

In Granit, Syenit und anderen Gesteinen eingewachsen: Norwegen, Ural, Tirol; in losen Krystallen und Geschieben besonders in Böhmen, Ceylon.

Dient zu Zapfenlagern in Uhren und zur Darstellung der Zirkonerde.

89. Beryll[3].

Hexag. Syst.: Komb. von ∞P . oP; ∞P . oP . ∞P2; aufserdem noch P und 2P2. Krystalle säulenförmig, parallel den Kanten gestreift, ein- und aufgewachsen, stengelig. Spaltbar nach oP. — Bruch muschelig bis uneben. H.=8; G.=2,7. — Durchsichtig bis durchscheinend; glasglänzend; farblos, wasserhell, hell- bis dunkelgrün, gelblich, bläulich.

---

[1]) Vom indischen *cerkon*. — [2]) ὑάκινθος Hyacinthus, die Blume und der Edelstein. — [3]) βήρυλλος und σμάραγδος flammender Edelstein.

— $Be_3Al_2Si_6O_{18}$ mit etwas Eisen- und Chromoxyd. V. d. L. schwierig und nur an den Kanten schmelzend, in Säuren unlöslich.

Man unterscheidet:

Edler Beryll, Aquamarin [1]), durchsichtig, farblos, meergrün, bläulich: Elba, Ural, Brasilien.

Smaragd, durchsichtig, tiefgrün. In Glimmerschiefer eingewachsen: Sibirien, Finnland, Heubachthal bei Salzburg.

Gemeiner Beryll, durchscheinend, grünlich, gelblich. Krystalle bis 1,5 Meter lang und 1500 Kilogramm schwer. Bodenmais, Katharinenburg und Miask im Ural, Limoges, Galizien, Grafton in New-Hampshire.

Der edle Beryll und der Smaragd sind sehr geschätzte Schmucksteine. Smaragd ist fast so teuer wie Diamant.

90. Chrysoberyll [2]).

Rhomb. Syst.: Komb. von $\infty\breve{P}\infty$. $\infty\bar{P}\infty$. P. Die Querfläche stark längsgestreift; Zwillinge und Drillinge. Kryst. kurz säulenförmig, tafelartig, eingewachsen; in Körnern. Unvollk. spaltbar nach $\infty\breve{P}\infty$. — Bruch muschelig; spröde; H. = 8 – 9; G. = 3,7. — Durchsichtig bis kantendurchscheinend; glasglänzend; grün. Strich weifs. V. d. L. und in Säure unverändert. — BeO,Al_2O_3.

Seltenes Mineral: Marschendorf in Mähren, Ural, Connecticut, Ceylon, Brasilien. Die durchsichtigen Chrysoberylle dienen als Schmucksteine.

91. Topas [3]).

Rhomb. Syst.: Komb. von ∞P . $\infty\breve{P}2$. P; aufserdem noch $2\breve{P}\infty$ und oP. Krystalle säulenförmig, einzeln ein- und aufgewachsen, zu Drusen vereinigt; derb, stengelig, als Gerölle. Vollk. spaltbar nach oP. — Bruch muschelig bis uneben; spröde. H. = 8; G. = 3,5. — Durchsichtig bis durchscheinend; glasglänzend; wasserhell, meist weingelb, seltener rötlich, bläulich, grünlich. Wird durch Reiben stark elektrisch, beim Erwärmen pyroelektrisch. V. d. L. unschmelzbar. — $5Al_2SiO_5 + Al_2SiFl_{10}$. In Säuren löslich.

In Granit und ähnlichen Gesteinen: Schneckenstein bei Auerbach in Sachsen, Rozna in Mähren, Schottland, Sibirien, Brasilien.

Die wasserhellen (*Wassertropfen*), grünlichen (*Aquamarin*) und weingelben werden als Schmucksteine angewendet. Das Pulver dient als Schleif- und Poliermittel anderer Edelsteine.

92. Pistacit [4]). *Epidot.*

Monokl. Syst.: Flächenreiche Komb., meist $\infty P\infty$. oP . $P\infty$. P. Zwillinge. Krystalle säulenförmig in der Richtung der Queraxe; aufgewachsen, in Drusen; auch stengelig, körnig bis dicht. Vollk. spaltbar

[1]) Von der Farbe des Meerwassers *aqua marina*. — [2]) χρυσός Gold, βήρυλλος. — [3]) τόπαζος Name des Edelsteins, vom sanskrit. *tapas* Feuer. — [4]) Von der pistaciengrünen Farbe.

nach oP und ∞P̄∞. — Bruch splitterig, uneben; spröde; H. = 6,5; G. = 3,4. — Durchscheinend bis kantendurchscheinend; glasglänzend; hell- bis dunkelgrün; Strich grünweifs. — $H_2Ca_4R_3Si_6O_{26}$ ($R = Fe_2$ u. Al_2). V. d. L. schwer schmelzend. Findet sich in Drusenräumen: Bergstrafse, Sachsen, St. Gotthard, Oberhaslithal, Untersulzbachthal, Elba, Arendal, Bourg d'Oisans.

93. Olivin[1]). *Chrysolith*[2]).

Rhomb. Syst.: Komb. von ∞P . ∞P̆∞ . ∞P̄∞ . P . oP. Kryst. kurz säulenförmig, selten; meist in losen Körnern oder eingesprengt. Spaltbar nach ∞P̆∞. — Bruch muschelig; spröde; H. = 7; G. = 3,4. — Durchsichtig bis durchscheinend; glasglänzend; olivengrün; Strich weifs. — R_2SiO_4. R = Mg und etwas Fe. V. d. L. unschmelzbar; wird durch Säuren unter Ausscheidung von Kieselsäure zersetzt.

Chrysolith nennt man die schön grün gefärbten, durchsichtigen Körner, welche aus dem Orient, Oberägypten und aus Brasilien stammen. *Olivin* bildet die durchscheinenden, in basaltischen Gesteinen eingesprengten Körner: Habichtswald, Vogelsgebirge, Eifel, Böhmen in Meteorsteinen.

Der Chrysolith wird zu Schmucksteinen verschliffen.

94. Dichroit[3]). *Cordierit*[4]).

Rhomb. Syst.: Komb. von ∞P . ∞P̆∞ . oP. Krystalle selten gut ausgebildet, kurz, säulenförmig; derb, körnig, in Geschieben. Spaltbar nach ∞P̆∞. — Bruch muschelig, uneben; spröde; H. = 7; G. = 2,6. — Durchsichtig bis durchscheinend; glasglänzend; selten farblos, meist bläulich gefärbt; zeigt nach verschiedenen Richtungen eine verschiedene Farbe (Dichroismus). — $Al_4 3SiO_4 + 2MgSiO_3$. Al zum Teil durch Fe ersetzt. V. d. L. schwierig schmelzend, wird von Säuren kaum angegriffen.

Eingewachsen in Granit und Gneis: Bodenmais in Baiern, St. Gotthard, Zschoppauthal in Sachsen, Fahlun, Arendal. In Geschieben auf Ceylon. Letztere werden als Ringsteine (Wassersaphir) angewendet.

*95. Leucit[5]).

Krystallsyst. zweifelhaft: Entweder quadratisch und dann: Komb. von 4P2 . P oder regulär und dann 2O2. Kryst. ringsum ausgebildet, einzeln eingewachsen; in Körnern. Unvollk. spaltbar nach ∞P∞, beziehlich ∞O∞. — Bruch muschelig; spröde; H. = 5,5; G. = 2,5. — Durchscheinend bis kantendurchscheinend; glasglänzend; farblos, weifs, grauweifs; Strich weifs. — $K_2SiO_3 + Al_2 3SiO_3$; enthält bisweilen etwas Na. V. d. L. unveränderlich; wird durch Salzsäure zersetzt.

---

[1]) Nach der olivengrünen Farbe. — [2]) χρυσός Gold, λίθος Stein. — [3]) δίς doppelt, χρόα Farbe. — [4]) Nach dem Entdecker *Cordier*. — [5]) λευκός weifs, wurde für weifsen Granat gehalten.

Findet sich in vulkanischen Gesteinen eingewachsen: in der Lava des Vesuv, Rom, Laacher See, am Kaiserstuhl.

96. Lasurstein[1].

Reg. Syst.: ∞O. Kryst. undeutlich; meist derb, körnig, eingesprengt. — Bruch muschelig; H. = 5,5; G. = 2,5. — Kantendurchscheinend bis undurchsichtig; glas- bis fettglänzend; lasurblau. — Ch. Zus.: Der Lasurstein ist eine Verbindung von Aluminiumsilikat mit Natriumsulfiden, wegen eingesprengter, mikroskopisch kleiner Körperchen von anderer Farbe läfst sich eine chemische Formel nicht aufstellen. V. d. L. entfärbt er sich und schmilzt zu einem blasigen Glase, in Salzsäure entwickelt er Schwefelwasserstoff und löst sich unter Ausscheidung von Kieselsäure.

Kommt vor in körnigem Kalk mit kleinen Mengen Schwefelkies durchwachsen am Baikalsee in Sibirien, Tatarei, Bucharei, Tibet, China, in den Auswürflingen des M. Somma am Vesuv.

Der Lasurstein (*lapis lazuli*) diente früher zur Darstellung von *Ultramarin*[2], jetzt wird er als Schmuckstein verwendet.

* 97. Granat[3].

Reg. Syst.: ∞O, 2O2, und Komb. dieser beiden Formen, bisweilen noch mit O, ∞O∞ und $3O^3/_2$. Krystalle eingewachsen, oft sehr schön ausgebildet, aufgewachsen; krystallinisch-körnige Massen; derb in Geschieben. Unvollk. spaltb. nach ∞O. — Bruch muschelig bis splittrig; spröde; H. = 7,0; G. = 3,5 - 4,3. — Durchsichtig bis undurchsichtig; Glas- bis Fettglanz; sehr verschieden gefärbt, rot, gelb, braun, schwarz, grün; Strich grau. — Die verschiedenen Arten des Granats haben eine verschiedene chemische Zusammensetzung, im allgemeinen läfst sich dieselbe durch die Formel $R_3R'_2Si_3O_{12}$ ausdrücken, in welcher R = Ca, Mg, Fe, Mn und R' = Al, Fe und Cr sein kann. V. d. L. leicht schmelzbar, in Säuren unlöslich.

Nach der Farbe unterscheidet man:

Edler Granat, Almandin[4], *Karfunkel*[5], kolumbin-, kirsch-, blutrot bis rötlichbraun, meist krystallisiert, selten derb. In krystallinischen Gebirgsarten eingewachsen: Sachsen, Böhmen, Tirol (Greiner, Ötzthal), Schweiz, Norwegen, Ceylon, Brasilien.

Pyrop[6], sehr selten krystallisiert, in rundlichen Körnern, lose und in Serpentin eingewachsen; enthält Cr: blutrot. Meronitz in Böhmen.

Hessonit[7]) *Kanelstein*[8], honiggelb bis hyacinthrot: Ceylon, Mussa-Alp in Piemont, Ungarn, Brasilien.

---

[1]) Nach dem pers. *lazuardi* blau. — [2]) *ultra mare* von jenseits des Meeres. — [3]) *granum* Korn. — [4]) Vom Fundort *Alabanda*, Stadt in Karien. — [5]) *carbunculus* glühende Kohle. — [6]) *πῦρ* Feuer, *ὤψ* Auge. — [7]) *ἥσσων* geringer (als Hyacinth). — [8]) Nach der Farbe des Kanels, Zimmets.

Gemeiner Granat, schwach durchscheinend, rotbraun. Häufig: Böhmen, Schweden, Tirol, Steiermark u. s. w.

Melanit[1], krystallisiert, sammetschwarz, undurchsichtig: Harz, Kaiserstuhl im Breisgau, Vesuv, Albano bei Rom, Arendal.

Grossular[2], spargelgrün, am schönsten am Wilui in Sibirien, Fassathal, Rezbanya in Ungarn.

Die durchsichtigeren Granaten werden besonders in Böhmen verschliffen und dienen zu Schmuckgegenständen.

98. Vesuvian[3]. *Idokras*[4].

Quadr. Syst.: Komb. von ∞P . P . oP; ∞P . ∞P∞ . oP. Krystalle kurz säulenförmig, Säulen vertikal gestreift, aufgewachsen; sonst stengelig, derb. Unvollk. spaltb. nach ∞P∞. — Bruch uneben; spröde; H. = 6,5; G. = 3,3. — Durchsichtig bis kantendurchscheinend; Fettglanz bis Glasglanz; gelbbraun, grünbraun. Strich weifs. — Ch. Zus.: Ähnlich dem Granat, enthält meist etwas Wasser. V. d. L. leicht und unter Aufschäumen zu einem braungrünen Glase schmelzend. In Salzsäure löslich.

In Serpentin und körnigem Kalk: Piemont, am Wilui in Sibirien, Auerbach an der Bergstrafse, Fassathal, Arendal und Egg in Norwegen, in vulkanischen Auswürflingen am Vesuv.

*99. Turmalin[5].

Hex. Syst.: Komb. von $\infty P2 . \frac{\infty P}{2} . R$. Die Enden der meist vertikal stark gestreiften, 9seitigen Säule sind häufig von verschiedenen Flächen begrenzt (hemimorph): — 2 R oben — $^1/_2$ R unten; Krystalle ein- und aufgewachsen; sonst stengelig, strahlig. Unvollk. spaltb. nach R. — Bruch muschelig, uneben; spröde. H. = 7; G. = 3,0. — Durchsichtig, durchscheinend, undurchsichtig; glasglänzend; farblos, rötlich, grünlich, braun, schwarz. Pyroëlektrisch, d. h. beim Erwärmen werden die Krystalle am einen Ende positiv, am andern negativ elektrisch. V. d. L. schmelzen einige leicht, andere nicht. — Ch. Zus. sehr wechselnd, im allg. R_6SiO_5, worin R = Al, Mg, Fe, Mn, Na, K, Li, H. Enthält ferner stets Borsäure (8 – 11 %) und oft Fl. In Salzsäure unlöslich.

Häufig vorkommendes Mineral. Man unterscheidet nach der Farbe:

Wasserheller T., edler Turmalin: Elba, St. Gotthard.

Roter T., *Rubellit*[6]. In Granit eingewachsen: Elba, Rozena in Mähren, Penig in Sachsen, Ural, Ceylon, Peru.

Grüner T. In Granit bei Penig in Sachsen, Elba St. Gotthard.

Brauner T. In Quarz und Granit in Tirol, St. Gotthard, Ural, Ceylon.

---

[1]) μέλας schwarz. — [2]) Farbe der Stachelbeere *Ribes Grossularia*. — [3]) Fundort. — [4]) εἶδος Gestalt, κρᾶσις Mischung. — [5]) Indischer Name. — [6]) *rubellus* rötlich.

Schwarzer T., *Schörl* [1]), häufig. In Granit und Gneis: Andreasberg, Freiberg, Schneeberg, Penig, Heidelberg, Zwiesel, Tirol, Snarum; in Glimmerschiefer: St. Gotthard, Tirol, Kärnten.

Die grünlichen und braunen Turmaline dienen zu Polarisationsapparaten.

100. Axinit.

Trikl. Syst.: Kryst. unsymmetrisch, Komb. von ∞P'. ∞'P . ∞P∞; 'P . ∞P∞ (Fig. 55), mit scharfen Kanten (ἀξίνη Beil), einzeln aufgewachsen, in Drusen, auch derb, blättrig. — Bruch kleinmuschelig; spröde; H. = 7; G. = 3,3. — Durchsichtig bis kantendurchscheinend; Glasglanz; bräunlich; trichroïtisch. — Chem. Zus. annähernd $R_2SiO_5 + 2RSiO_3$, worin $R_2 = Al_2, Fe_2$; $R = Mg, Mn, Ca$, enthält etwa 5,5% Borsäure. V. d. L. leicht schmelzend. Wird von Salzsäure erst nach dem Schmelzen gelöst.

Auf Klüften und Gängen: Bourg d'Oisans und Allemont in der Dauphiné St. Gotthard, Treseburg am Harz, Cornwall.

101. Cyanit [2]).

Triklin. Syst.: Langgestreckte, platte Säulen mit unkenntlichen Endflächen; stengelig, strahlig. Krystalle eingewachsen, spaltbar nach den breiten Säulenflächen; spröde; H. = 5—7, auf den breiten Säulenflächen längs der Kante = 5, quer = 7; G. = 3,5. — Durchsichtig bis kantendurchscheinend; glasglänzend; farblos, weifs, blau. — Chem. Zus.: Al_2SiO_5. V. d. L. und in Säuren unverändert.

In Glimmerschiefer und Talk: St. Gotthard, Tirol, Böhmen, Sachsen.

102. Kieselzinkerz.

Rhomb. Syst.: Krystalle säulenförmig, an beiden Enden verschieden ausgebildet (hemimorph), ∞P∞, ∞P; am einen Ende 2P2, am andern oP . P∞ . P∞. Aufgewachsen in Drusen; meist in kugeligen, traubigen, faserigen Massen; dicht bis erdig. Vollk. spaltb. nach ∞P und ∞P∞. Bruch uneben; spröde; H. = 5; G. = 4,3. — Durchsichtig bis kantendurchscheinend; glasglänzend; farblos, weifs, gelblich, bräunlich. Strich weifs. Pryroëlektrisch. — $Zn_2SiO_4 + H_2O$. V. d. L. verknisternd, nicht schmelzend. In Salzsäure löslich unter Ausscheidung von Kieselsäure.

Findet sich mit Galmei auf Lagern und Nestern: Aachen, Lüttich, Brilon, Iserlohn, Tarnowitz, Kärnten, England.

Wichtiges Zinkerz.

103. Dioptas [3]).

Hex. Syst.: Komb. von ∞P2—2R. Krystalle kurz säulenförmig, aufgewachsen, zu Drusen vereinigt, spaltbar nach R. — Bruch muschelig;

[1]) Bergmannsname, — [2]) κύανος blau. — [3]) διόπτομαι ich sehe durch.

spröde; H. = 5; G. = 3,3. — Durchsichtig bis durchscheinend; glasglänzend; smaragdgrün. Strich grün. H_2CuSiO_4. V. d. L. leicht schmelzbar, wird durch Salzsäure zersetzt.

In dichtem Kalkstein in der Kirgisensteppe in Sibirien.

104. Zeolithe[1].

Die Zeolithe bilden eine kleine Gruppe von Silikaten, welche Wasser enthalten und infolge dessen beim Erhitzen vor dem Lötrohr sich aufblähen. Dieselben kommen in Blasenräumen vulkanischer Gesteine vor.

1. *Apophyllit*[2], *Ichthyophthalm*[3]. Quadr. Syst.; P; ∞P∞ . P; P . ∞P∞ . oP; meist herrscht das Oktaëder oder die Säule vor. Krystalle zu Drusen vereinigt, die Säulenflächen gestreift, krystallinisch. Spaltbar nach oP; Bruch uneben; sehr spröde; H. = 4,5; G. = 2,4. — Durchsichtig bis durchscheinend; glas- und perlmutterglänzend; farblos, weifs, rötlich. — Strich weifs. — $4\,(H_2CaSi_2O_6 + H_2O) + KFl$. V. d. L. aufblätternd und leicht schmelzend. Das Pulver wird von Salzsäure unter Abscheidung gallertartiger Kieselsäure zersetzt.

Andreasberg, Aussig, Saisser Alp in Tirol, Fassathal, Island, Faröer.

2. *Analcim*[4]. Reg. Syst.: 2O2; ∞O∞ . 2O2. Krystalle zu Drusen vereinigt; krystallinisch. Wenig spaltbar nach ∞O∞. — Bruch uneben; spröde; H. = 5,5; G. = 2,1. — Durchscheinend; glas- bis perlmutterglänzend; farblos, rötlich, grau; Strich weifs. $Na_2Al_2Si_4O_{12} + 2H_2O$. Na teilweise durch K und Ca ersetzt. V. d. L. schmelzbar, in Salzsäure löslich unter Abscheidung von Kieselsäure.

Saisser Alp, Fassathal, Aussig, Cyklopen-Inseln, Arendal.

3. *Harmotom*[5], *Kreuzstein*. Rhomb. oder Quadr. Syst.: Durchkreuzungszwillinge. — Bruch uneben, muschelig. H. = 4,5; G. = 2,5; spröde; durchscheinend; glasglänzend; weifslich, grau. — $BaAl_2Si_5O_{14} + 5H_2O$. V. d. L. schmelzend, wird durch Salzsäure zersetzt.

Andreasberg, Oberstein, Kongsberg.

X. Inflammabilien[6].

Die hierher gehörigen Körper sind nicht eigentliche Mineralien, dieselben sind vielmehr pflanzlichen Ursprungs, aber im Laufe der Zeit

---

[1]) *ζέω* ich siede, blähe auf, *λίθος* Stein, wegen des Verhaltens v. d. L. — [2]) *ἀποφυλλίζω* blättere ab, Verhalten v. d. L. — [3]) *ἰχθύς* Fisch, *ὀφθαλμός* Auge. — [4]) *ἄναλκις* kraftlos, wird beim Reiben schwach elektrisch. — [5]) *ἁρμός* Fuge, *τόμος* Teil, parallel der Zwillingsfuge teilbar. — [6]) *inflammabilis* brennbar.

derart verändert, dafs sie den Mineralien ähnlich geworden sind. Es gehören hierher *Kohlen, Harze und Öle.*

Die *Kohlen* sind Mineralien, welche aus Pflanzen durch gewisse Umbildungsprozesse entstanden sind. Aus der Pflanzensubstanz sind hierbei Sauerstoff und Wasserstoff zum Teil entwichen, und es ist eine relativ kohlenstoffreichere Verbindung übrig geblieben, welche meistens durch erdige Beimischungen verunreinigt ist, die beim Verbrennen als Asche zurückbleiben.

Die Kohlen sind unkrystallinisch, undurchsichtig, brennbar ohne zu schmelzen. Nach dem Gehalt an Kohlenstoff und den sonstigen Eigenschaften unterscheidet man 3 Arten Kohle: *Anthracit, Steinkohle, Braunkohle.* Folgende Tabelle giebt ein Bild von der Zusammensetzung der verschiedenen Kohlen und von der des Holzes in Prozenten:

	Holz	Braunkohle	Steinkohle	Anthracit
C	48—50	55—76	73—90	90—95
H	6,1—5,8	4,3—2,5	5,5—2,0	4—1,5
O	45—42	26—19	20—5	3—1
Asche	1—1,5	1—14	2—12	2—7

105. Anthracit[1]).

Amorph; stenglig, eingesprengt; Bruch muschelig; wenig spröde; H. = 2—2,5; G. = 1,4—1,7. — Undurchsichtig; metallartiger Glasglanz, eisenschwarz bis sammetschwarz, bisweilen bunt angelaufen. Strich grauschwarz. — Schwer verbrennlich, brennt ohne zu sintern, ohne Rauch und Flamme. Enthält über 90 Proz. Kohlenstoff, kein Bitumen und hinterläfst beim Verbrennen etwas Asche. Säuren sind ohne Einwirkung, färbt erwärmte Kalilauge nicht.

In Nestern und Lagern: Meifsner in Hessen, Lischwitz bei Gera, Schönfeld in Sachsen, Böhmen, England, Nordamerika.

106. Steinkohle.

Amorph; dicht, schieferig, oft würfelig sich absondernd. Bruch muschelig; wenig milde bis spröde; H. = 2—2,5; G. = 1,2—1,5. — Undurchsichtig; fett- bis glasglänzend; schwarz, oft bunt angelaufen; Strich schwarz. Wird durch Reiben elektrisch. Verbrennt mit Flamme, Rauch und bituminösem Geruch, meist zusammensinternd und Koks hinterlassend. — Enthält 73 bis 90 Proz. Kohlenstoff, etwas Bitumen. Färbt erwärmte Kalilauge nicht oder schwach gelb.

Die bitumenreichen Steinkohlen nennt man *fette*, die bitumenarmen *magere* Kohlen. Je nachdem Stückchen der Steinkohlen beim Erhitzen unter Luftabschlufs zusammenbacken oder nur zusammensintern oder gar zu Pulver zerfallen, unterscheidet man in technischer Hinsicht

[1] ἄνθραξ Kohle.

Backkohle, *Sinterkohle* und *Sandkohle*. Die Steinkohle findet sich vorzugsweise in der Steinkohlenformation in Lagern, „Flözen", von geringer oder grofser Mächtigkeit. Nach den äufsern Eigenschaften unterscheidet man:

1. *Schieferkohle* mit Schieferstruktur, sich würfelig absondernd, mit muscheligem Bruch, grau, schwarz bis sammetschwarz, oft bunt angelaufen. In ausgedehnten Lagern: Oberschlesien, Essen, Dortmund, Osnabrück, Ibbenbüren, Aachen, Chemnitz, Plauensche Grund bei Dresden, Wettin, Saarbrücken, Böhmen, Ungarn, Belgien, England, Nordamerika, China, Japan.

2. *Glanzkohle* mit muscheligem, stark glänzendem Bruch, sammetschwarz, sehr spröde. Findet sich in allen Lagern der Schieferkohle.

3. *Grobkohle* mit unebenem, grobkörnigem Bruch: Dresden, Halle, Oberschlesien.

4. *Cannelkohle* [1]) mit flachmuscheligem, mattem oder wachsglänzendem Bruch, nicht spröde; politurfähig, giebt keine Koks: Wigan in Lancashire.

5. *Rufskohle*, locker, erdig: Halle, Ilmenau, Schlesien.

6. *Faserkohle* mit Faserstruktur: Rheinbayern, Schlesien, Sachsen, England.

Die Steinkohle wird unmittelbar oder im verkohlten Zustande als Brennmaterial, die Glanzkohle und Cannelkohle zur Leuchtgasbereitung verwendet, die Cannelkohle wird zu Knöpfen, Schmucksachen u. s. w. verarbeitet.

*107. **Braunkohle**. *Lignit* [2]).

Amorphe Masse mit oft deutlicher Holzstruktur, blättrig, dicht, erdig. Bruch muschelig bis erdig; milde bis spröde; zuweilen zerreiblich; H. = 1—2,5; G. = 0,5—1,4. — Undurchsichtig; fettglänzend bis matt; pechschwarz bis braun; Strich braun oder braunschwarz, glänzend. — Enthält 55—76 % Kohlenstoff, ist sehr bituminös und schliefst oft Schwefelkies ein. Verbrennt mit leuchtender Flamme unter Entwicklung eines unangenehmen Geruches. Färbt erwärmte Kalilauge braun.

Die Braunkohle findet sich in ausgedehnten, mächtigen Lagern, besonders in der Tertiärformation.

Man unterscheidet:

1. *Gemeine Braunkohle*, derbe Massen mit Spuren von Holzstruktur; H. = 2. Wenig spröde. Fettglänzend, braun bis schwarz. Enthält oft deutlich erkennbare Überreste von Blättern, Früchten und Stämmen.

In zahlreichen und weitausgedehnten Lagern: am Meifsner in Hessen, Thüringen, Sachsen, am Rhein, Lausitz, Böhmen, Schlesien, Schweiz, England, Frankreich.

---

[1]) *candle* engl. Licht. — [2]) *lignum* Holz.

2. *Bituminöses Holz,* mit deutlicher Holzstruktur; H. = 1; milde; matt; braun. Findet sich in manchen Braunkohlenlagern, besonders in der Wetterau.

3. *Papierkohle,* besteht aus papierdünnen Lagen, läſst sich leicht in dünne Blätter spalten. Bildet Lager in der Braunkohle bei Kolditz in Sachsen, bei Bonn, Siebengebirge, Linz.

4. *Pechkohle,* Gagat[1]). Dichte Massen mit vollk. muscheligem Bruch; H. = 2,5; spröde. Pechschwarz, mit starkem Fettglanz. Findet sich in anderer Braunkohle: Meiſsner in Hessen, Siebengebirge, Tirol, Miesbach in Baiern.

5. *Erdige Braunkohle.* Erdige, zerreibliche Massen, matt, gelblichbraun oder gelblichgrau, abfärbend. Findet sich mit Braunkohle an verschiedenen Orten: Meiſsner, Artern, Kelbra, Halle, Leipzig, Köln.

Dient als braune Farbe (Kölnische Umbra).

Die Braunkohle dient als Brennmaterial. Durch trockene Destillation derselben erhält man flüssige Produkte, aus denen Paraffin [2]) und ein dem Petroleum ähnliches Öl gewonnen wird.

*108. Torf.

Torf bildet eine aus vermoderten Pflanzen, besonders Moosen und Sumpfpflanzen, bestehende, braunkohlenähnliche Masse, in welcher die Pflanzenteile häufig noch deutlich zu erkennen sind. Derselbe bildet sich in Sümpfen und entsteht noch fortwährend. Er verbrennt mit geringer Flamme und einem unangenehmen Geruch.

Sehr verbreitet in der norddeutschen Ebene.

109. Bernstein.

Rundliche, stumpfeckige Stücke und Körner, ähnlich wie Baumharz, zuweilen Insekten, Blüten, Früchte einschlieſsend. Bruch vollkommen muschelig; wenig spröde; H. = 2—2,5; G. = 1,08. — Durchsichtig bis durchscheinend; fett bis harzglänzend; hell bis dunkelgelb, oft gefleckt; Strich gelblichweiſs. Wird durch Reiben stark elektrisch. Riecht beim Reiben und Erhitzen angenehm. Bernstein schmilzt bei 287° unter teilweiser Zersetzung und verbrennt mit heller Flamme. — Bernstein besteht aus 79 % C, 10,5 % H und 10,5 % O; seine näheren Bestandteile sind Bernsteinsäure, ein ätherisches Öl und ein Harz.

Derselbe ist das Harz von mehreren fossilen Koniferenarten der Braunkohlenformation und findet sich besonders an der Ostseeküste, ferner in Sicilien, Ostindien.

Dient zu Schmuckgegenständen (Perlen), Cigarrenspitzen und

---

[1]) Fundort *Gágas*, Stadt in Lycien. — [2]) *parum affinis* wegen der geringen chemischen Verwandtschaft.

Pfeifenmundstücken, als Räucherwerk und zur Darstellung von Bernsteinlack.

110. **Asphalt** [1]. *Erdpech, Bitumen* [2].

Amorphe, kugelige, traubige, nierenförmige, stalaktitische Massen, eingesprengt, als Überzug. Bruch vollkommen muschelig; milde; H. = 2; G. = 1—1,2. — Undurchsichtig; fettglänzend; pechschwarz. Wird beim Reiben elektrisch und besitzt einen eigentümlichen, „bituminösen“ Geruch. Schmilzt bei etwa 100 ^{0} und verbrennt mit stark rufsender Flamme. — Ch. Zus. schwankend, enthält Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff.

Findet sich auf ausgedehnten Lagern, in losen Stücken, durchdringt Kalk- und Sandsteine: Grund am Harz, Hannover, Münster, Elsafs, Tirol, Schweiz, Totes Meer, Insel Zante, Kaukasus, Insel Trinidad (Erdpechsee).

Dient zum Anstrich von Holz und Leder, Teeren der Schiffe, schwarzem Siegellack, Kitt, Dachpappe, Herstellung von Trottoirs und Strafsenpflaster.

*111. **Steinöl.** *Petroleum* [3], *Naphtha* [4].

Dünn bis zähflüssig. G. = 0,7 — 0,9. — Durchsichtig bis undurchsichtig; wasserhell, gelblich, bräunlich, schwarz; bläulich fluorescierend. Riecht eigentümlich bituminös. Entzündet sich ziemlich leicht, brennt mit stark rufsender Flamme. — Ch. Zus.: Ein Gemenge verschiedener Kohlenwasserstoffe, welche durch fraktionierte Destillation getrennt werden können. Man unterscheidet: *Naphtha* wasserhell, leichtflüssig, *Petroleum* gelblich, vollkommen flüssig und *Bergteer* gelbbraun bis dunkelbraun, zähflüssig.

Das Steinöl ist sehr verbreitet, entweder sind ganze Gebirgsmassen mit demselben durchtränkt, oder es quillt mit und ohne Wasser aus der Erde hervor: Tegernsee, Sehnden bei Hannover, Ölheim in der Lüneburger Heide, Elsafs, Galizien, Ungarn, Siebenbürgen, Baku am Kaspischen Meer, Schiras in Persien, Nordamerika (Canada und Pennsylvanien), Californien, Peru u. s. w.

Wird in sehr grossen Mengen in Nordamerika und Galizien gewonnen, woselbst es entweder aus der Erde quillt oder durch Auspumpen von Bohrlöchern erhalten wird. Dasselbe wird vorzugsweise als Beleuchtungsmaterial, ferner als Medikament und zum Auflösen von Harzen angewendet.

---

[1] *ἄσφαλτος* Erdpech. — [2] *bitumen* Erdharz. — [3] *πέτρος* Stein, *oleum* Öl. — [4] Vom chaldäischen *naphtha* Erdöl.

Petrographie[1].

Mineralien, welche in solchen Massen vorkommen, dafs sie ganze Gebirge oder Teile eines Gebirges zusammensetzen, nennt man *Gesteine, Gebirgs-* oder *Felsarten.* Dieselben bestehen entweder aus einem gleichartigen Mineral oder sind Gemenge mehrerer Mineralien.

Bei den Gesteinen, welche als Aggregate mehrerer Mineralien anzusehen sind, unterscheidet man *wesentliche* oder *charakteristische* und *unwesentliche* oder *zufällige* Gemengteile. So besteht der Granit aus Feldspat, Quarz und Glimmer als den wesentlichen Gemengteilen, als zufälliger Gemengteil findet sich bisweilen in demselben Turmalin.

Unter der grofsen Anzahl von Mineralien sind es nur wenige, welche einen erheblichen Anteil an der Zusammensetzung der Gesteine nehmen, es sind besonders folgende:

Kalkspat, Dolomit, Anhydrit, Gips, Steinsalz.
Magneteisenstein, Brauneisenstein, Roteisenstein, Raseneisenstein.
Graphit, Braunkohle, Steinkohle.
Quarz.
Feldspat, Labradorit, Leucit.
Glimmer, Talk, Chlorit, Serpentin.
Augit, Hornblende.
Granat, Turmalin.

Die Gesteine sind entweder gleichzeitig mit ihren mineralischen Bestandteilen entstanden und heifsen dann *ursprüngliche* Gesteine, oder dieselben haben sich aus zertrümmerten älteren Gesteinen, deren Bruchstücke durch ein erst später entstandenes Bindemittel zusammen gehalten werden, gebildet. Man nennt dieselben *klastische* [2]) oder *Trümmergesteine:* Granit, Marmor — Konglomerate, Sandsteine.

Ein wichtiges unterscheidendes Merkmal der Gesteine bildet die *Struktur* [3]) oder die Art und Weise, wie die einzelnen Teile mit einander verbunden sind. Die ursprünglichen Gesteine bestehen aus einem Aggregat von innig miteinander verwachsenen, krystallinischen Teilen, man nennt dieselben deshalb *krystallinische* Gesteine.

Nach ihrer Entstehung unterscheidet man *Eruptiv-* oder *plutonische* und *Sediment-* oder *neptunische Gesteine.* Erstere sind im feurigflüssigen Zustande aus dem Innern der Erde an deren Oberfläche gelangt, letztere haben sich dadurch gebildet, dafs sich im Wasser aufgeschwemmte oder gelöste Substanzen als Bodensatz abgelagert haben.

Die *Struktur* der *krystallinischen* Gesteine ist:

Körnig, wenn krystallinische Körner oder Blätter nach allen Richtungen mit- und durcheinander verwachsen sind, ohne dafs irgend eine bestimmte Anordnung bemerkbar ist. Man unterscheidet *grob-, mittel-* und *feinkörnig:* Granit, Marmor.

---

[1]) *πέτρα* Fels, *γράφω* ich beschreibe. — [2]) *κλαστός* zerbrochen. — [3]) *structura* Gefüge.

Dicht, wenn die Bestandteile des Gesteins mit blofsem Auge nicht erkennbar sind: Kalkstein.

Schiefrig, wenn die Lagerung aller oder einzelner Teilchen in einer bestimmten Richtung erfolgt ist, so dafs sich das Gestein parallel einer Ebene in dickere oder dünnere Platten spalten lässt: Thonschiefer, Gneis.

Schuppig, faserig.

Porphyrisch, wenn in einer dichten oder feinkörnigen Grundmasse gröfsere Krystalle oder Körner eingelagert sind: Porphyr, Trachyt.

Oolithisch, wenn das Gestein aus lauter kleinen kugeligen Körnern besteht: Rogenstein.

Mandelsteinartig, wenn in einer gleichmäfsigen Grundmasse zum Teil oder ganz mit fremdartiger Mineralsubstanz durch Infiltration ausgefüllte Blasenräume sich befinden.

Porös, zellig, blasig, wenn das Gestein kleinere oder gröfsere Hohlräume enthält.

Die *Trümmergesteine* bilden nach der Form und Gröfse der sie zusammensetzenden Bruchstücke:

Breccien, wenn scharfkantige Bruchstücke,

Konglomerate, wenn abgerundete Rollstücke,

Sandsteine, wenn rundliche oder eckige Körnchen durch ein besonderes Bindemittel zusammengehalten werden.

Häufig bestehen die Trümmergesteine aus losen, aufeinandergehäuften Massen. Man nennt sie dann je nach der Gröfse der einzelnen Teile *Blöcke, Gerölle, Geschiebe, Grus, Sand.*

Findlinge oder *erratische Blöcke* nennt man einzeln liegende Blöcke, welche aus einer fernen Gegend stammen.

Bei Betrachtung der Gesteine im grofsen und ganzen zeigt sich bei einigen eine Aufeinanderfolge von weitausgedehnten, plattenförmigen Massen oder Schichten, bei anderen ist eine derartige Absonderung nicht zu bemerken. Man unterscheidet hiernach *geschichtete* und *massige* Gesteine.

Bei den geschichteten Gesteinen unterscheidet man:

Die *Mächtigkeit* oder Dicke der Schicht. Das *Streichen* nennt man die Erstreckung der Schicht nach einer Himmelsgegend. Unter *Fallen* der Schicht versteht man deren Neigung gegen die Horizontal-Ebene.

Von mehreren übereinanderliegenden Schichten nennt man die obere das *Hangende,* die untere das *Liegende.*

Schichten, welche nutzbare Mineralien führen, heifsen *Flöze*: Steinkohlenflöze, Kupferschieferflöze.

Man unterscheidet hiernach:

I. *Krystallinische Gesteine.*
  a. Einfache.
  b. Gemengte.

II. *Trümmergesteine.*

I. Krystallinische Gesteine.

a. Einfache Gesteine.

Die einfachen krystallinischen Gesteine sind bei den betreffenden Mineralspecies beschrieben. Es gehören hierher vorzugsweise folgende:

1) *Steinsalz, Flufsspat.* (vergl. S. 52. 53.)

2) *Gips* (spätiger, körniger und dichter), und *Anhydrit, Schwerspat.* (vergl. S. 60. 61.)

3) *Kalksteine* (körnige und dichte), *Mergel, Dolomit.* (vergl. S. 55. 56. 57.)

4) *Magnet-, Rot-, Braun-, Spateisenstein, Sumpferz.* (vergl. S. 40. 41. 42.)

5) *Verschiedene Kieselsteine:* Quarzit, Kieselschiefer, Feuerstein, Kieselsinter. (vergl. S. 67. 68. 69.)

6) *Silikatgesteine:* Hornblende (körnige und schieferige), Strahlstein, Chlorit, Talkschiefer, Serpentin. (vergl. S. 72. 73. 74.)

b. Gemengte Gesteine.

*1. Granit [1]).

Granit ist ein fein- bis grobkörniges Gemenge von *Feldspat* (Orthoklas), *Quarz* und *Glimmer*. Der Feldspat herrscht vor, ist rötlichweifs, rot oder grau gefärbt. Der Quarz erscheint in unregelmäfsigen, farblosen, fett- oder glasglänzenden Körnern. Der Glimmer tritt in dünnen, kleinen bis grofsen Blättern auf, ist weifs, gelblich (Kaliglimmer), braun oder schwarz (Magnesiaglimmer). Durch den Feldspat und Glimmer erscheint der Granit rötlich oder grau gefärbt.

Als zufällige Gemengteile finden sich bisweilen im Granit: Granat, Turmalin, Apatit, Magneteisenstein.

Man unterscheidet grobkörnigen und feinkörnigen Granit. Bisweilen finden sich im Granit einzelne, wohlausgebildete Feldspatkrystalle (einfache und Zwillinge) eingelagert, der Granit erhält dadurch ein porphyrartiges Ansehen: Carlsbad, Schwarzwald, Erzgebirge, Fichtelgebirge. Unter *Schriftgranit* versteht man ein Aggregat von Feldspatkrystallen, welche von stengligen, parallelstehenden Quarzprismen durchwachsen sind. Derselbe zeigt auf Bruchflächen senkrecht zu den Quarzprismen schriftähnliche Zeichen. Er findet sich in kleineren Partien in anderem Granit bei Bodenmais, Ilmenau, Riesengebirge, Sibirien. In den Westalpen ist oft der Glimmer durch Talk ersetzt, man nennt das Gestein dann *Protogyn*: Montblanc.

Einiger Granit, namentlich der feldspatreiche, verwittert leicht, anderer widersteht der Verwitterung jahrtausendelang, wie dies manche Denkmäler aus dem Altertum zeigen.

---

[1]) *granum* Korn, wegen des Gefüges.

Der Granit ist sehr verbreitet, er bildet entweder kuppelförmige Berge (Gebirgsgranit), oder er durchsetzt in mächtigen Gängen andere Gesteine (Ganggranit). In manchen Gebirgen bildet Granit das herrschende Gestein. Er kommt vor: Harz (Brocken, Roſstrappe), Riesengebirge, Thüringen (Ruhla, Brotterode, Suhl), Böhmen, Schwarzwald, Alpen, Schweden. In Findlingen ist er über die norddeutsche Ebene in groſsen und kleinen Blöcken zerstreut.

Granit dient zu Straſsenpflaster, Säulen und Obelisken (bis 35 m hoch), als Baumaterial.

*2. Syenit [1]).

Der Syenit ist ein krystallinisch-körniges Gemenge von rötlichem und weiſsem Feldspat (Orthoklas) und Hornblende, zu welchem bisweilen etwas Glimmer in schwarzen Blättchen tritt. Die Hornblende ist schwarz und bildet kurze, faserige Säulen.

Der Syenit ist dem Granit ähnlich und geht bisweilen in denselben über (Syenitgranit), kommt aber weniger häufig als dieser vor. Derselbe findet sich im Odenwald, Thüringen, Harz, Plauensche Grund bei Dresden, Schwarzwald, Böhmen.

Der Syenit dient zu denselben Zwecken wie der Granit.

*3. Gneis [2]).

Der Gneis ist ein geschichteter Granit, in welchem schwarzer Glimmer in parallelen Ebenen lagert, wodurch das Gestein ein schiefriges Gefüge erhält. Der Feldspat herrscht auch hier meistens vor und bedingt die Farbe des Gesteins, hellgrau oder rötlich. Bisweilen wird der Gneis durch groſse Feldspatkrystalle porphyrartig.

An zufälligen Gemengteilen findet sich in demselben: Granat, Graphit, Turmalin, Apatit, Magneteisenstein, Hornblende. Er ist oft reich an Erzgängen (Freiberg). Der Gneis geht auf der einen Seite in Granit, auf der andern durch Überhandnehmen von Glimmer in Glimmerschiefer über.

In allen gröſseren Gebirgen: Harz, Thüringen, Odenwald, Schwarzwald, Riesengebirge, Erzgebirge, Böhmen, Alpen, Schottland.

*4. Glimmerschiefer.

Ein schiefriges Gemenge von Glimmer mit wenig Quarz. Der Glimmer ist bei weitem vorherrschend, hellfarben bis schwarz, bildet parallelliegende Schuppen und Blätter. Der Quarz ist grau und bildet Körner oder Lagen.

Sehr reich an zufälligen Gemengteilen, welche oft in schön ausgebildeten Krystallen auftreten: Granat, Turmalin, Cyanit, Hornblende,

[1]) Nach der Stadt *Syene* in Oberägypten. — [2]) Alter bergmännischer Name.

Talk. Reich an Erzgängen. Geht nicht selten in Talk- und Chloritschiefer über.

Sehr verbreitetes Gestein: Thüringen, Riesengebirge, Erzgebirge, Tiroler und Schweizer Alpen, Schweden und Norwegen.

5. Gabbro [1].

Der Gabbro ist ein körniges Gemenge von Labradorit und Augit. Der Labradorit ist meist grofskörnig, von grauer oder bläulicher Farbe, der Augit ist bräunlich oder graugrün.

An zufälligen Gemengteilen findet sich im Gabbro Olivin, Granat, Schwefelkies.

Der Gabbro bildet Lager im Granit, Gneis und Glimmerschiefer: Harz (Radauthal), Zobten, Neurode in Schlesien, Nassau, Sachsen.

6. Diorit [2].

Der Diorit ist ein fein- bis grobkörnig krystallinisches Gemenge von Oligoklas und Hornblende, zu welchem bisweilen noch etwas Quarz tritt. Derselbe ist grünlichgrau und durchsetzt in Gängen andere Gesteine: Rofstrappe, Kyffhäuser, Thüringen, Sachsen, Nassau, Vogesen.

7. Diabas [3].

Der Diabas ist ein grob- bis feinkörniges, grünliches oder graugrünes Gemenge von Labradorit, Augit und Chlorit. Derselbe enthält oft etwas Magneteisenstein und kohlensauren Kalk. Derselbe kommt auf Lagern, seltener gangartig vor: Harz, Westfalen, Sachsen, Nassau, Fichtelgebirge.

Die 3 letztgenannten Gesteine fafste man früher unter dem Namen „Grünstein“ zusammen.

*8. Porphyr [4].

Mit dem Namen Porphyr bezeichnet man jedes Gestein, welches in einer dichten oder feinkörnig-krystallinischen Grundmasse einzelne Krystalle eingelagert hält. Nach der Beschaffenheit der Grundmasse unterscheidet man:

Feldsteinporphyr, Felsitporphyr. Die Grundmasse ist dichter oder feinkörniger Feldspat (Feldstein) mit und ohne Quarzkörnchen, mit splitterigem Bruch und von grauer, rötlicher oder grünlicher Farbe. In dieser Grundmasse liegen Krystalle oder Körner von Feldspat, Quarz oder Glimmer.

Thonsteinporphyr mit einer durch beginnende Verwitterung veränderten Grundmasse.

---

[1]) Italienischer Name. — [2]) *διορίζω* ich trenne. — [3]) *διάβασις* Übergang. — [4]) *πορφύρα* Purpurschnecke, Purpurfarbe, wegen der meist roten Grundmasse.

Thonporphyr mit erdiger, zerreiblicher Grundmasse, entstanden durch Verwitterung des Feldspats. Riecht beim Anhauchen stark nach Thon.

In manchen krystallinischen Gesteinen scheiden sich bisweilen einzelne Bestandteile in Krystallen aus, das Gestein erhält dadurch eine porphyrartige Struktur.

Im Porphyr finden sich häufig in kleineren oder gröſseren Hohlräumen Mineralien in schönen Krystallen: Quarz, Achat, Fluſsspat, Kalkspat und andere.

Der Porphyr bildet sehr ausgedehnte Gebirge und findet sich vorzugsweise in Thüringen, Harz, Schwarzwald, Sachsen, Schlesien.

Wegen seiner Härte, Festigkeit und Politurfähigkeit wird der Porphyr als Baumaterial, zu Säulen und Bildhauerarbeiten benutzt.

9. **Melaphyr**[1]).

Der Melaphyr ist ein feinkörniges oder dichtes Gemenge von Feldspat und Augit oder Hornblende mit etwas Magneteisenstein.

Das Gestein ist hart, schwarz, dunkelgrün oder braun, zeigt groſse Neigung zu Mandelsteinstruktur, dessen Höhlungen ausgefüllt sind mit Kalkspat, Achat, Amethyst, Chalcedon und anderen Mineralien.

Derselbe findet sich in Gängen in Schlesien, Thüringen, am Harz, in Sachsen, Oberstein, Tirol.

Findet zum Straſsenbau Verwendung.

10. **Trachyt**[2]).

Der Trachyt ist ein feinkörniges Gemenge von Feldspat mit kleinen Mengen Hornblende, Glimmer und Magneteisenstein. Das Gestein ist eine hellgraue, poröse oder blasige, rauh anzufühlende Masse, in welcher meist groſse, glänzende Krystalle von rissigem Feldspat (Sanidin S. 71) eingewachsen sind.

Als zufällige Gemengteile kommen im Trachyt auſser Sanidin noch Apatit und Augit vor.

Der Trachyt findet sich in vulkanischen Gegenden: Siebengebirge, Laacher See, Auvergne, Ungarn, Kanarische Inseln.

Dient als Baumaterial.

---

[1]) *μέλας* schwarz und porphyr, schwarzer Porphyr. — [2]) *τραχύς* rauh, wegen des rauhen Ansehens.

*11. Basalt[1]).

Sehr feinkörniges oder dichtes Gemenge von Labrador und Augit mit Magneteisenstein und Olivin. Das Gestein ist sehr hart, giebt Funken am Stahl, zeigt einen splitterigen, flachmuscheligen Bruch und ist von schwarzer oder grauer Farbe. Als charakteristische Einmengung findet sich häufig *Olivin* im Basalt in grünlichen, glasglänzenden Körnern.

Der Basalt tritt in kuppelförmigen Bergen und in Gängen auf und zeigt oft eine säulenförmige (3 bis 6 seitige) oder auch körnige Absonderung. Er kommt vor im Siebengebirge, bei Kassel, in der Eifel, im Westerwald, in der Rhön, in Böhmen, Schlesien, Schottland (Insel Staffa), Frankreich.

Liefert vorzügliche Pflastersteine.

Ein Gestein von ähnlicher Zusammensetzung wie Basalt, nur mit deutlich krystallinischem Gefüge nennt man *Dolerit*[2]). Derselbe findet sich seltener als Basalt: Meifsner in Hessen, Siebengebirge, Eifel.

*12. Lava.

Mit dem Worte Lava bezeichnet man keine bestimmte Felsart, sondern jeden erstarrten Ausflufs oder Auswurf eines Vulkans.

Die Lava ist sehr verschieden in ihrem äufseren Ansehen, ihrer Härte, Farbe und chemischen Zusammensetzung. Nach der Ähnlichkeit, welche die Lava mit anderen Gesteinen besitzt, oder nach den darin vorkommenden Mineralien unterscheidet man: *Trachytlava, Basaltlava* und *Leucitlava* mit kleineren oder gröfseren, oft sehr deutlich ausgebildeten Leucitkrystallen.

Die Laven sind meist mehr oder weniger porös, feinkörnig bis dicht, dunkelgrau oder rötlich.

Die Lava findet sich in deutlichen, erstarrten Strömen an den noch thätigen oder erloschenen Vulkanen: Laacher See, Eifel, Vesuv, Ätna, Auvergne.

Harte und feste Lava wird zu Mühlsteinen benutzt (Niedermendig).

13. Obsidian[3]) und Bimsstein.

Der *Obsidian* bildet eine glasige, glänzende, nur an den Kanten durchscheinende, schwarze oder schwarzgraue Masse, welche einen ausgezeichnet muscheligen Bruch zeigt und wie Glas spröde ist. H. = 6—7; G. etwa 2,5. Bisweilen wird derselbe blasig und schaumig und geht dann in *Bimsstein* über. Der Bimsstein ist grau, bisweilen faserig, sehr leicht.

Obsidian und Bimsstein haben eine dem Trachyt oder der Lava ähnliche chemische Zusammensetzung und enthalten zwischen 60 bis 70 pCt. Kieselsäure.

---

[1]) *basaltes* Basalt. — [2]) *δολερός* trügerisch, täuschend. — [3]) Nach dem Römer *Obsidius*, welcher das Mineral zuerst nach Rom brachte.

Beide finden sich an Vulkanen: Island, Liparische Inseln, Teneriffa, Mexiko.

Der Obsidian wird zu Schmuckgegenständen und Knöpfen benutzt. Die Mexikaner fertigen Schneidewerkzeuge und Waffen aus demselben. Der Bimsstein dient zum Schleifen und Polieren von Marmor, Holz- und Metallwaaren, zu Bimssteinseife.

Aufser Lava, Obsidian und Bimsstein finden sich in der Umgebung der Vulkane noch andere Produkte vulkanischer Thätigkeit, sogenannter *vulkanischer Schutt:* lose, nicht zusammenhängende Stücke von Lava und Bimsstein, welche der Vulkan während seiner Thätigkeit ausgeworfen hat. Nach der Gröfse und Gestalt der einzelnen Teile unterscheidet man:

Vulkanische Blöcke, lose Lavastücke , welche oft über 1 Meter Durchmesser haben.

Vulkanische Bomben, rundliche bis kopfgrofse Stücken Lava, welche im halbflüssigen Zustande aus dem Vulkan fortgeschleudert und beim Herabfallen erstarrt sind.

Lapilli[1]), nufsgrofse, braune oder schwarze Lavastückchen, welche unregelmäfsig gestaltet und von glasiger Beschaffenheit sind.

Vulkanischer Sand und *Asche*, sandkorngrofse bis staubartige Bröckchen und Splitterchen von Lava und Bimsstein. Die Asche bildet mitunter haushohe Schichten und verschüttet ganze Ortschaften (Pompeji).

14. Pechstein.

Amorph, halb glasig, spröde. Bruch muschelig; G. = 2,3. Kantendurchscheinend, stark fettglänzend, dunkelgrün bis schwarz. V. d. L. schmelzbar. Enthält Al, K, Na, Ca, gegen 70 pCt. SiO_2 und 5 bis 10 pCt. Wasser. Findet sich auf Gängen: Meifsen, Ungarn, schottische Insel Arran.

Obsidian und Pechstein sind als natürliche Gläser zu betrachten, welche ein durchaus gleichartiges Ansehen zeigen, erst unter dem Mikroskop zeigt sich, dafs bei denselben in einer homogenen Grundmasse sehr zierliche, moosartige, sternförmige, strahlige Gebilde liegen, wie dieses bei dem Pechstein von Arran und dem Obsidian von Mexiko in ausgezeichneter Weise der Fall ist.

II. Trümmergesteine.

Die Trümmergesteine sind aus Teilen mechanisch zerkleinerter, älterer Gesteine entstanden.

*15. Konglomerate[2]).

Die Konglomerate bestehen aus abgerundeten Fragmenten von Mineralien oder Felsarten, welche durch Bindemittel fest verkittet sind. Man unterscheidet nach der Beschaffenheit der Fragmente: Quarz-, Granit-,

---

[1]) *lapilli* ital., Steinchen. — [2]) *conglomerare* zusammenhäufen.

Kalkstein-, Basalt-, Sandsteinkonglomerate und gemengte Konglomerate, in welchen Bruchstücke verschiedener Gesteine enthalten sind. Das Bindemittel ist entweder thoniger, kalkiger oder kieseliger Natur. Die Gröfse der Fragmente ist sehr verschieden, erbsen- bis kopfgrofs.

Die Konglomerate sind sehr verbreitet; Thüringen, Harz, Sachsen, Schwarzwald, Schweiz (Nagelflue am Rigi), England.

Ein besonders hervorzuhebendes Konglomerat ist das *Grauwackenkonglomerat* oder die *Grauwacke* [1], ein graues Gestein, in welchem Bruchstücke von Quarz, Thonschiefer und Kieselschiefer sehr fest verkittet sind. Die feinkörnige Grauwacke mit schiefriger Struktur heifst *Grauwackenschiefer* und die fast homogen erscheinende, mit vorwiegendem, thonigem Bindemittel *dichte Grauwacke*. Die Grauwacke findet sich sehr verbreitet: Harz, Thüringen, Westfalen, Schlesien, Böhmen.

*16. Sandstein.

Der Sandstein besteht aus eckigen oder abgerundeten Körnern von Quarz, welche durch ein kieseliges, kalkiges oder thoniges Bindemittel zu einem mehr oder weniger festen Gestein verkittet sind. Die Gröfse der Körner ist sehr verschieden, und man unterscheidet grob- und feinkörnige Sandsteine. Die Farbe der Sandsteine ist grau, gelb, braun und wird durch die Farbe des Bindemittels bedingt. Die Sandsteine sind meist deutlich geschichtet und nicht selten senkrecht zur Schichtung zerklüftet (Quadersandstein).

Dieselben sind ein sehr verbreitetes Gestein: Harz, Sachsen, Thüringen, Schlesien u. s. w.

Sandsteine bilden ein vorzügliches Baumaterial und werden aufserdem zu Schleif- oder Mühlsteinen angewendet.

Itakolumit ist ein schiefriges Gemenge von kleinen Quarzkörnern mit wenigen Schüppchen von Glimmer oder Talk. Die Schieferplatten sind oft wenig dick und biegsam (Gelenkquarz). Der Itakolumit findet sich in Brasilien (Berg Itakolumi), schliefst Gold ein und ist das Muttergestein der brasilianischen Diamanten.

*17. Thonschiefer.

Der Thonschiefer ist ein dichtes, ausgezeichnet schiefriges Thongestein von grauer oder schwarzer Farbe. Derselbe besteht aus Thon mit mikroskopischen Glimmerschüppchen, Nädelchen von Hornblende und Quarzkörnchen. Nach der Art der schiefrigen Absonderung unterscheidet man:

Dachschiefer und *Tafelschiefer*, ebenschiefrig, läfst sich in dünne Platten spalten, von grauer oder schwärzlicher Farbe: Goslar am Harz, St. Goar und Rüdesheim am Rhein, Thüringen, Schlesien, Mähren, England.

Griffelschiefer läfst sich in dünne Stengelchen spalten: Sonneberg in Thüringen.

---

[1]) Bergmannsausdruck.

Wetzschiefer, reich an Quarzkörnern und durchdrungen von Quarzmasse, sehr hart, graugelb. Dient zu Schleif- und Wetzsteinen: Thüringen, Harz, Ardennen.

Zeichenschiefer, schwarze Kreide, ist ein sehr kohlenreicher Thonschiefer, weich, abfärbend: Haselbach in Thüringen, Spanien.

Alaunschiefer, Thonschiefer, welcher mit Kohle und Schwefelkies reichlich durchsetzt ist. Verwittert an der Luft leicht, wobei die Sulfate von Eisen und Thonerde entstehen. Dient zur Alaunfabrikation: Gräfenthal und Sonneberg in Thüringen, Reichenbach im Vogtlande, Harz.

* 18. Thone.

Durch Zersetzung des Feldspats oder einiger Mineralien und Gesteine von feldspatähnlicher Zusammensetzung entstehen:

Kaolin[1], *Porzellanerde* ist eine aus sehr feinen, erdigen Teilchen bestehende, zerreibliche und abfärbende Masse, welche einen starken Thongeruch besitzt (am deutlichsten zu bemerken beim Anhauchen des Kaolins). Derselbe ist meist weifs, aber auch gelblich oder rötlich; matt; wird durch Benetzen mit Wasser plastisch.

Kaolin ist ein Zersetzungsprodukt des Feldspats oder feldspatähnlicher Mineralien und besitzt annähernd die Zusammensetzung $Al_2Si_2O_7 + 2H_2O$, ist v. d. L. unschmelzbar und in Säuren unlöslich, wird durch kochende Schwefelsäure zersetzt. Meist sind dem Kaolin Glimmerblättchen und Quarzkörner beigemengt.

Findet sich auf Nestern und Lagern im Granit, Porphyr: bei Halle a/S., Carlsbad, Schneeberg, Meifsen, Aschaffenburg, in Thüringen, Passau, Limoges in Frankreich, China.

Dient zur Darstellung des Porzellans.

Thon, Lehm. Thon ist eine erdige, zerreibliche, an der Zunge klebende Masse von weifser, grauer, gelber, brauner Farbe, welche mit Wasser durchfeuchtet plastisch wird. Derselbe ist wie Kaolin im wesentlichen ein Thonerdesilikat, nur durch fremde Beimengungen, Kalk, Magnesia, Eisenoxyd, Sand und andere Substanzen verunreinigt.

Nach dem Grade der Reinheit und nach bestimmten Beimengungen unterscheidet man Pfeifenthon, Töpferthon, eisenschüssigen Thon, Lehm, Löfs. Der *Lehm* ist stark durch Sand und etwas Eisenoxyd verunreinigter Thon, welcher wenig plastisch ist. *Löfs* nennt man Thon welcher, mit kohlensaurem Kalk vermengt ist.

Der Thon ist in seinen verschiedenen Varietäten sehr verbreitet und bildet mächtige Lager in allen Ländern der Erde. Derselbe dient zur Herstellung von Töpferwaren, Ziegelsteinen.

19. Trafs. *Duckstein.*

Der Trafs ist eine gelblich graue, erdige, poröse Masse, welche Stückchen von Bimsstein, Trachit, Basalt und anderen Gesteinen und

---

[1] *Kaó-ling* chines., Porzellanerde.

auch verkohltes Holz einschliefst. Derselbe bildet stromähnliche, oft 2 Meter mächtige Ablagerungen in Thälern bei Andernach am Rhein und wird zur Darstellung von hydraulischem Mörtel verwendet.

Eine dem Trafs ähnliche Masse findet sich bei Neapel und heifst *Puzzolane,* welche dieselbe Verwendung findet wie Trafs.

20. Lose Trümmergesteine.

Einige Gesteintrümmer sind ohne Bindemittel lose aufeinander gehäuft. Man unterscheidet:

Sand, besteht aus losen, unverkitteten, kleinen Körnern von Quarz, seltener von Kalksteinen oder Feldspat. Werden die Körner erbsengrofs, so entsteht *Kies.* Führen die Sand- oder Kiesellager Metall- oder Erzkörner, so nennt man sie *Seifen:* Goldseifen, Platinseifen am Ural, Zinnseifen in Cornwall und auf Banka. Anhäufungen von nufsgrofsen, abgerundeten oder eckigen Stückchen nennt man *Grus.* Gröfsere abgerundete Gesteinsbruchstücke heifsen *Gerölle.*

Abgerundete oder eckige, kopf- bis hausgrofse Gesteinsbruchstücke, welche sich einzeln und fern von ihrem Ursprungsorte vorfinden, nennt man *Findlinge* oder *erratische Blöcke.* Granitblöcke aus Schweden sind über die norddeutsche Ebene zerstreut und ohne Zweifel auf Eis dorthin transportiert.

Die losen Trümmergesteine sind sehr verbreitet und finden sich in allen Ländern, häufig in Lagern von grofser Mächtigkeit.

Register.

G. Pätz'sche Buchdruckerei (Lippert & Co.), Naumburg a/S.







G. Pätz'sche Buchdr. (Lippert & Co.), Naumburg a/S.